

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA**

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Sede di Forlì

*CORSO DI LAUREA*

IN INGEGNERIA MECCANICA MAGISTRALE

Classe LM-33

TESI DI LAUREA

In Logistica Industriale LM

**Razionalizzazione del flusso delle merci e delle informazioni in un terminal container. Il caso Terminal Container Ravenna**

CANDIDATO

*Leonardo Morelli*

RELATORE

Chiar.mo Prof. Ing. *Alberto Regattieri*

CORRELATORI

*Alessandro Battolini*  
*Romano Magnani*  
*Filippo Marini*

Anno Accademico 2013/14

Sessione II

# Indice

1	<u>Attività del terminal container</u>	pag. 1
1.1	Container	pag. 3
1.1.1	Storia del container	pag. 3
1.1.2	Tipi di container	pag. 3
1.1.3	Gestione dei container in TCR	pag. 5
1.2	Merci Sfuse	pag. 6
1.3	Rotabili	pag. 7
2	<u>Il Progetto Fast Corridor</u>	pag. 8
2.1	Le fasi del progetto Fast Corridor	pag. 9
2.1.1	Analisi e Progettazione	pag. 9
2.1.2	Inter-operabilità, automazione e controllo	pag. 9
2.1.3	Test di funzionalità	pag. 10
2.1.4	Analisi dei risultati	pag. 10
2.1.5	Comunicazione e addestramento	pag. 11
2.1.6	Avvio del progetto fast corridor	pag. 11
2.2	Nuove tecnologie	pag. 11
2.2.1	Sistemi di riconoscimento	pag. 12
2.2.2	Sistemi scanner laser 3D	pag. 13
2.2.3	Automazione e remotizzazione	pag. 14
3	<u>Layout del terminal</u>	pag. 16
3.1	Yard	pag. 17
3.2	Area di accesso	pag. 19
4	<u>Flussi di veicoli al varco</u>	pag. 24
4.1	Flusso container	pag. 25
4.2	Merce varia	pag. 25

4.3 Rotabili	pag. 26
4.4 Altri flussi	pag. 27
5 <u>Procedure</u>	<u>pag. 28</u>
5.1 Controllo accessi	pag. 28
5.2 Flusso container	pag. 29
5.2.1 Merci pericolose	pag. 31
5.2.2 Sigilli	pag. 31
5.3 Flusso merce varia	pag. 32
5.4 Flusso rotabili	pag. 32
5.4.1 Rotabili import	pag. 33
5.4.2 Rotabili export	pag. 33
6 <u>Statistiche</u>	<u>pag. 35</u>
7 <u>Problematiche evidenziate</u>	<u>pag. 45</u>
7.1 Sistema informatico JTIS	pag. 45
7.2 Riconoscimento dei veicoli	pag. 45
7.3 Safety & Security	pag. 46
7.3.1 Passaggi multipli	pag. 47
7.3.2 Badge riciclati	pag. 47
7.3.3 Informazioni mancanti	pag. 48
7.3.4 Firme del modulo interchange	pag. 48
7.3.5 Controllo sigilli	pag. 48
7.3.6 Controllo IMO	pag. 49
7.4 Congestione del traffico all'ingresso/uscita dal terminal	pag. 49
7.5 Scambio di informazioni	pag. 49
7.6 Problematiche alla consegna/ritiro dei container	pag. 51
7.6.1 Errori relativi ai booking	pag. 51
7.6.2 Errori relativi ai delivery order	pag. 51
7.6.3 Errori relativi agli ordini di trasporto	pag. 52

7.6.4	Errori relativi ai cool order	pag. 52
7.6.5	Sigilli nei pieni in ingresso	pag. 53
7.6.6	Errori relativi alle label IMO (IMO ed EX-IMO)	pag. 53
7.6.7	Unità danneggiate	pag. 55
7.6.8	Container bloccati	pag. 55
7.6.8.1	Blocco doganale	pag. 55
7.6.8.2	Altri blocchi	pag. 55
7.6.9	Errori relativi Alle tabelle	pag. 56
7.6.10	Container fuori sagoma	pag. 56
7.6.11	Lettere di vettura in uscita	pag. 57
7.6.12	Problemi di non disponibilità di container	pag. 57
8	<u>Possibili soluzioni</u>	<u>pag. 58</u>
8.1	Pass temporanei	pag. 58
8.2	Riconoscimento degli autisti	pag. 60
8.3	Congestione all'uscita del terminal	pag. 60
8.4	Riconoscimento dei veicoli	pag. 61
8.5	Verifica dei sigilli	pag. 64
8.6	Biometria	pag. 65
8.6.1	Requisiti	pag. 65
8.6.2	Modalità	pag. 65
8.6.3	Prestazioni	pag. 66
8.6.3.1	Errori di acquisizione	pag. 67
8.6.3.2	False match rate (FMR)	pag. 67
8.6.3.3	False non-match rate (FNMR)	pag. 67
8.6.3.4	Equal error rate (EER)	pag. 68
8.6.4	Caratteristiche biometriche	pag. 68
8.6.4.1	Regione della mano	pag. 68
8.6.4.2	Regione facciale	pag. 69



8.6.4.3	Regione oculare	pag. 70
8.6.4.4	Fattori medico-chimici	pag. 70
8.6.4.5	Fattori comportamentali	pag. 71
8.6.4.6	Soft Biometrics	pag. 71
8.6.5	Modalità di acquisizione	pag. 72
8.6.6	Problematiche legali	pag. 73
8.6.7	Nulla osta sicurezza	pag. 74
9	<u>Ristrutturazione del gate truck</u>	<u>pag. 75</u>
9.1	Struttura del nuovo varco	pag. 75
9.2	Portale OCR	pag. 76
9.2.1	Accuratezza	pag. 77
9.2.2	Architettura del sistema OCR	pag. 78
9.2.3	Sensori	pag. 79
9.2.4	Illuminatore	pag. 80
9.2.5	Software OCR	pag. 81
9.2.5.1	Sintassi	pag. 82
9.2.6	Performance di lettura	pag. 82
9.3	L'area di lettura	pag. 84
9.4	Colonnine telematiche	pag. 86
9.5	Realizzazione	pag. 86
9.6	Strategia di gestione problematiche	pag. 88
9.6.1	Errore in lettura	pag. 88
9.6.2	Gestione delle problematiche	pag. 90
9.7	Il progetto pilota	pag. 94
10	<u>Valutazione economica</u>	<u>pag. 96</u>
10.1	Hardware	pag. 96
10.2	Software	pag. 97
10.3	Servizi	pag. 98

10.4	Costi	pag. 99
10.5	Performance	pag.101
11	<u>Conclusioni</u>	<u>pag.104</u>
12	<u>Bibliografia</u>	<u>pag.107</u>

# Capitolo 1

## Attività del terminal container

Il terminal container di Ravenna (TCR) si occupa di trasporto intermodale, cioè della movimentazione di merce attraverso l'ausilio di una combinazione di diversi mezzi quali: camion, treni, navi portacontainer e navi Ro/Ro.



Fig. 1.1 Camion porta container



Fig. 1.2 Nave porta container



Fig. 1.3 Treno porta container

### Welcome to Bulkship RoRo



Fig. 1.4 Nave Ro/Ro

La principale merce movimentata è, ovviamente, containerizzata ma, all'interno del terminal, è presente un non trascurabile traffico *import/export* di rotabili ed una intensa attività di carico/scarico merce varia di cui si parlerà meglio in seguito.

## **1.1 Container**

### **1.1.1 Storia del container**

L'utilizzo dei container nel mondo dei trasporti risale agli anni sessanta. Prima di allora, quando un veicolo carico di merci raggiungeva un porto, il suo carico doveva essere scaricato e ricaricato sulla nave un elemento alla volta; la stessa dinamica si verificava giunti a destinazione. L'introduzione del container permise numerosi vantaggi: minor carico danneggiato, migliori operazioni logistiche, maggiore velocità d'imbarco/sbarco. Negli anni settanta nacquero i contenitori standard tuttora in uso.

### **1.1.2 Tipi di container**

Esistono numerosi tipi di container; nel 1967 la ISO definì le dimensioni del parallelepipedo di metallo come:

- larghezza comune di 8 piedi (244 cm);
- altezza comune di 8 piedi e 6 pollici (259 cm);
- due lunghezze standard, rispettivamente 20 e 40 piedi (610 e 1220 cm).

La standardizzazione dimensionale, e quindi volumetrica, dei container ha fatto nascere la consuetudine di valutare la capacità di carico di una nave portacontainer in TEU, acronimo di Twenty-foot Equivalent Unit, cioè Unità equivalente a 20 piedi.

Sugli angoli del contenitore sono presenti gli attacchi per il fissaggio ai vari mezzi di trasporto. Le caratteristiche di questi attacchi, unitamente alla robustezza intrinseca del contenitore, consentono di

impilare i container l'uno sull'altro, ottimizzando l'uso della superficie di moli, banchine e magazzini.

Il container ISO classico presenta le superfici laterali piene e una chiusura posteriore con due battenti facilmente sigillabili per evitare effrazioni.

Ogni container è numerato e registrato con undici caratteri alfanumerici: 4 lettere, delle quali le prime 3 corrispondono alla sigla della compagnia proprietaria, e 6 numeri, seguiti da un numero finale di controllo, denominato "check-digit", ottenuto con un apposito algoritmo di calcolo sui 10 caratteri alfanumerici precedenti.

Esistono numerosi tipi di container atti a soddisfare le più disparate esigenze di trasporto come:

- Container High-Cube
- Container Cisterna
- Container Reefer (refrigerati)
- Container Open Top (container il cui tetto è un telone apribile)
- Flat (container con pareti laterali e tetto assenti)
- Flexitank (sacche flessibili che, installate in un contenitore lo rendono adatto al trasporto di liquidi).

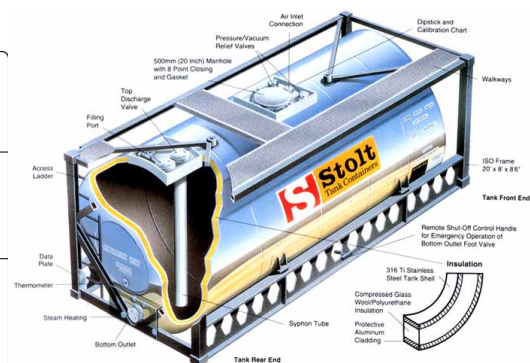
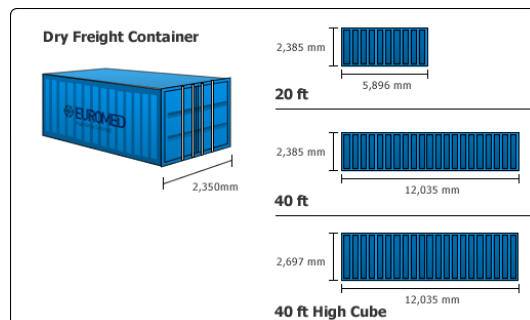


Fig. 1.5 e 1.6 Container ISO e Tank Container



Fig. 1.7 e 1.8 Container Open Top e Reefer

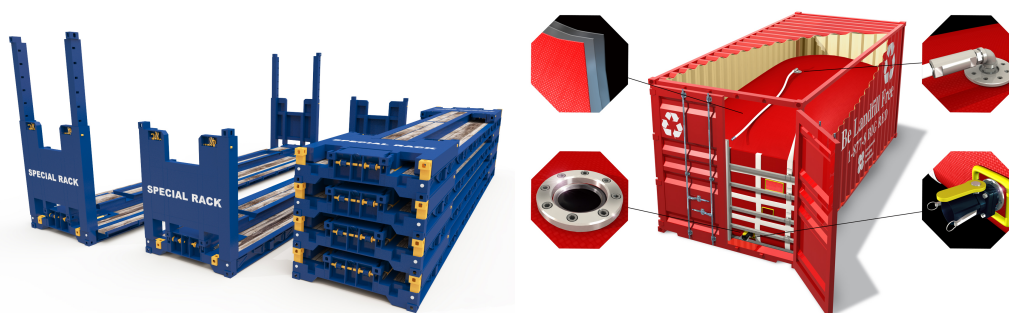


Fig. 1.9 e 1.10 Container Flat e Flexitank

### 1.1.3 Gestione dei container in TCR

I container entrano ed escono dal terminal via gomma, ferro o acqua. Una volta arrivati sono depositati temporaneamente in piazzale (*yard*) in aree dedicate e suddivise in base alle necessità. I container classificati *export*, cioè che dovranno essere imbarcati, sono impilati in prossimità della banchina e suddivisi per nave d'imbarco e compagnia marittima. L'area centrale è dedicata ai container in *import*, vale a dire, giunti via nave, che saranno caricati su camion o treno. Larga parte del piazzale è dedicata allo stoccaggio di contenitori vuoti. A differenza di altri terminal, la gestione dei vuoti comporta dinamiche insolite che ora si approfondiranno. Il terminal di Ravenna presenta alcune evidenti difficoltà logistiche come una tratta ferroviaria non ben sviluppata ed una lontananza delle arterie



autostradali, da cui la necessità di fornire servizi aggiuntivi e tariffe ridotte per attirare clienti. Il terminal offre, ad esempio, al trasportatore la possibilità di scegliere il container da ritirare dalla pila dei vuoti, richiedere che il container sia pulito affinché possa essere caricato con beni alimentati, che un container *reefer* sia tarato preventivamente a una certa temperatura. Essendo il traffico gestito dal terminal principalmente rivolto all'hinterland emiliano-romagnolo, nel terminal si trova una quantità di vuoti percentualmente più alta rispetto alla norma.



Fig. 1.11 Yard TCR

## 1.2 Merci Sfuse

All'interno del terminal TCR opera l'azienda Global Service la quale si occupa di due attività:

- *Groupage*



- Carico/Scarico merce varia

Il termine *groupage*, nel commercio internazionale, indica un particolare tipo di spedizione che consiste nel riunire e raggruppare piccole partite provenienti da mittenti diversi di un determinato paese ed indirizzate a destinatari diversi in un altro paese per costruire un lotto da introdurre successivamente, con un'operazione che viene denominata consolidamento, in una unità di carico che può essere sia un mezzo di trasporto autonomo, sia una sua sotto parte. Significa quindi il raggruppamento temporaneo di merci indirizzate a mittenti diversi ma nel medesimo paese di destinazione al fine di ottimizzare l'uso dell'unità di carico.

Global Service si occupa inoltre della gestione della “merce varia” cioè della gestione del carico non containerizzato, siano palette, colli o prodotti sfusi. Con “Merce varia” si intende anche l'intenso traffico di prodotti ortofrutticoli cui il terminal è interessato; questi arrivano all'interno di contenitori e vengono poi ridistribuiti ai differenti trasportatori.

### **1.3 Rotabili**

Unitamente al traffico di rotabili in *import/export* gestito da TCR, all'interno del terminal opera l'agenzia marittima Inter Marine Shipping (IMS, referente della linea di navigazione Grimaldi).

Questa dispone di un'area all'interno dello *yard* in cui vengono parcheggiate vetture importate via nave. Le vetture sono poi prelevate da autotrasportatori muniti di bisarche per conto di IMS e l'unico compito dell'azienda è di fornire loro tesserini temporanei d'accesso al terminal.

## Capitolo 2

### Il progetto “Fast Corridor”

Su richiesta dell'autorità portuale e delle Dogane, TCR sta portando avanti un piano di automazione e rinnovamento del proprio terminal. Questo progetto prevede l'uso di nuove tecnologie al fine di automatizzare i processi, velocizzare le procedure, ridurre errori e conseguentemente i costi. In Italia è in atto una progressiva digitalizzazione dei servizi di movimentazione delle merci per ridurre i tempi di attesa nei porti per il ritiro e consegna dei carichi. L'agenzia delle dogane, negli ultimi anni, ha introdotto numerosi servizi telematici allo scopo di:

- gestire elettronicamente le bolle di carico;
- presentare e gestire le dichiarazioni doganali;
- unificare e integrare in un unico portale i servizi doganali e le altre amministrazioni responsabili dei processi necessari allo sdoganamento delle merci;
- sperimentazione del cosiddetto processo di pre-sdoganamento per velocizzare le procedure e l'applicazione delle medesime procedure per quanto riguarda le ispezioni sanitarie;
- sviluppo dell'iniziativa, cofinanziata dalla agenzia europea TEN-T (Trans-European Transport Network Executive Agency ente per lo sviluppo delle infrastrutture e dei trasporti) per la

movimentazione delle merci in corridoi controllati al fine di condurre le operazioni di sdoganamento in aree doganali diverse da quelle del porto.

Il progetto ANNA (Advanced Nation Networks for Administrations) persegue l'obiettivo di facilitare la creazione del portale marittimo unificato come da direttiva 65/2010. Il progetto prevede una sperimentazione pilota per lo scambio di informazioni relative ai viaggi per mare, arrivi e partenze e manifesti tra il sistema doganale, il NMSW e il port community systems.

Il porto di Ravenna, che partecipa al ITS Adriatic multi-port gateway action (un ente composto dalle autorità portuali dei porti di Ravenna, Venezia, Trieste, Koper e Rijeka e che agisce all'interno del progetto TEN-T) ha autorizzato la creazione del port community system basato sul concetto di riutilizzo e scambio di informazioni fra i membri aderenti alla comunità portuale per migliorare le comunicazioni B2G e B2B (Business-to-Government e Business-to-Business).

## **2.1 Le fasi del progetto Fast Corridor**

### **2.1.1 Analisi e Progettazione**

2.1.1.1 Formalizzazione delle procedure, della documentazione e dello scambio di informazioni necessari nei processi di accesso/uscita dal porto. Nella prima fase verranno sviluppati diversi esperimenti pilota da cui si svilupperà poi la soluzione capace di ottimizzare il rapporto costi/benefici.

### **2.1.2 Inter-operabilità, automazione e controllo**

2.1.2.1 Durante questa fase verranno ulteriormente indagati gli aspetti di intercomunicabilità fra i soggetti operanti nella

catena logistica, come la comunità portuale, il terminal, l'agenzia delle dogane e le nuove infrastrutture informatiche come la piattaforma logistica nazionale.

2.1.2.2 In questa fase verranno inoltre fisicamente pianificati i varchi per ferrovia e camion in accordo con le specifiche definite durante la fase 1 del progetto. La realizzazione è strutturata nel seguente modo:

- Installazione delle strumentazioni OCR necessarie alla lettura delle targhe dei veicoli (trattore e rimorchio) e del vagone ferroviario,
- Strumentazione per la identificazione del numero dei contenitori,
- Strumentazione per il rilevamento di sigilli RFID,
- Installazione di colonnine informative e multifunzione,
- Integrazione con UIRNet e il TOS

2.1.2.3 Creazione del fast corridor in collaborazione con l'agenzia delle dogane e UIRNet così da velocizzare e semplificare, soddisfacendo i richiesti livelli di sicurezza, lo scambio di merci con nazioni estere.

### **2.1.3 Test di funzionalità**

2.1.3.1 Verifica del funzionamento della soluzione pilota in situazioni reali e per un tempo sufficientemente lungo da evidenziarne pregi e problematiche.

### **2.1.4 Analisi dei risultati**

2.1.4.1 Alla fine del periodo di prova i dati raccolti dovranno essere analizzati in modo di attuare le necessarie misure correttive.

### **2.1.5 Comunicazione e addestramento**

2.1.5.1 Risolte le ultime criticità la fase 5 prevede un periodo di addestramento in cui il personale apprenda come sfruttare massimizzare l'efficienza del sistema introdotto.

### **2.1.6 Avvio del progetto Fast Corridor**

2.1.6.1 Terminate le altre fasi gli enti interessati, le amministrazioni, le forze dell'ordine e la clientela verrà coinvolta nell'utilizzo dei nuovi servizi resi disponibili.

## **2.2 Nuove tecnologie**

La necessità di mantenere il porto di Ravenna competitivo e soddisfare le richieste del progetto fast corridor verranno introdotti nuove tecnologie quali:

- Riconoscimento
  - Gate Truck Automation
  - Gate Rail Automation
  - OCR sulle gru di banchina (Ship-to-Shore Crane, abbreviato StS Crane)
- Scanner Laser 3D
  - Sistema di allineamento dei veicoli
  - Profilo nave
  - Sigillo Elettronico
- Automazione dei mezzi
  - Veicoli automatizzati
  - Remotizzazione delle postazioni di controllo delle StS Crane

### 2.2.1 Sistemi di Riconoscimento

I sistemi di riconoscimento citati sfruttano in larga misura sistemi OCR (Optical Character Recognition) e RFID (Radio Frequency Identification) per riconoscere container e veicoli minimizzando l'intervento umano e riducendo gli errori dovuti all'inserimento manuale dei dati da parte degli operatori. In ambito *Truck* e *Rail* si utilizzano strutture dette “portali OCR” sotto cui transitano i mezzi per essere identificati, nel caso di *StS Crane* le telecamere OCR sono solitamente posizionate sulla struttura della gru stessa per identificare il container movimentato. I sistemi di riconoscimento sono anche in grado di individuare danni ai contenitori e di identificare le label IMO per merci pericolose eventualmente presenti.



Fig. 2.1 Ship to Shore Crane



Fig. 2.2 Portale OCR per Camion

### 2.2.2 Sistemi Scanner Laser 3D

I sistemi di allineamento dei veicoli e profilo nave si basano su scanner laser 3D per ottimizzare le operazioni, sia in piazzale che in banchina. I primi permettono un allineamento controllato ed automatizzato dei veicoli che operano in piazzale e che movimentano i container, i secondi monitorano invece il profilo delle navi ormeggiate in banchina in modo da prevenire incidenti o urti durante le operazioni delle gru in banchina.



Fig. 2.3 Carrello operatore Portale OCR per Camion

Il sistema di sigilli elettronici è un sistema che sostituirebbe gli attuali sigilli antiintrusione usati sui container per prevenire manomissione o sottrazione delle merci. I sigilli elettronici contengono RFID attivi o passivi leggibili da lettori fissi o portatili per un rapido e sicuro riconoscimento dell'integrità degli stessi.



Fig. 2.4 Sigillo elettronico applicato ad un container

### 2.2.3 Automatizzazione e Remorizzazione

Sistemi automatici di guida veicoli e remotizzazione delle postazioni di guida delle gru di banchina permetterebbero di minimizzare lo stress fisico e psicologico dei lavoratori mettendoli in condizione di affrontare il lavoro in condizioni più sane e produttive.

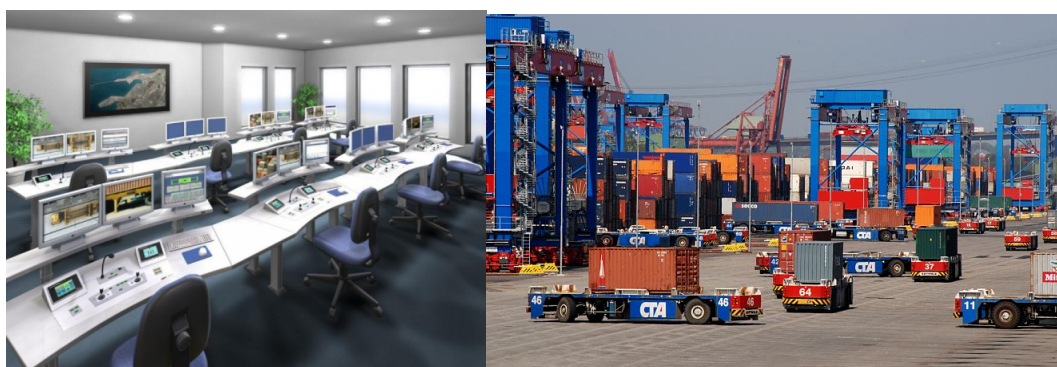


Fig. 2.5 e 2.6 Remote control room e Automated Vehicle al lavoro



Durante la mia collaborazione con TCR mi è stato richiesto di focalizzare l'attenzione su quello che sarà il primo step del progetto "Fast Corridor" ovvero l'automazione del Gate Truck.

La prima fase è stata quindi quella di analizzare il layout del terminal, del gate e dei flussi che lo attraversano, comprendere le procedure di lavoro identificando problematiche e criticità al fine di progettare un nuovo gate d'ingresso coadiuvato da nuove dinamiche di lavoro che permettessero un innalzamento del livello di servizio offerto alla clientela.

## Capitolo 3

### Layout del terminal

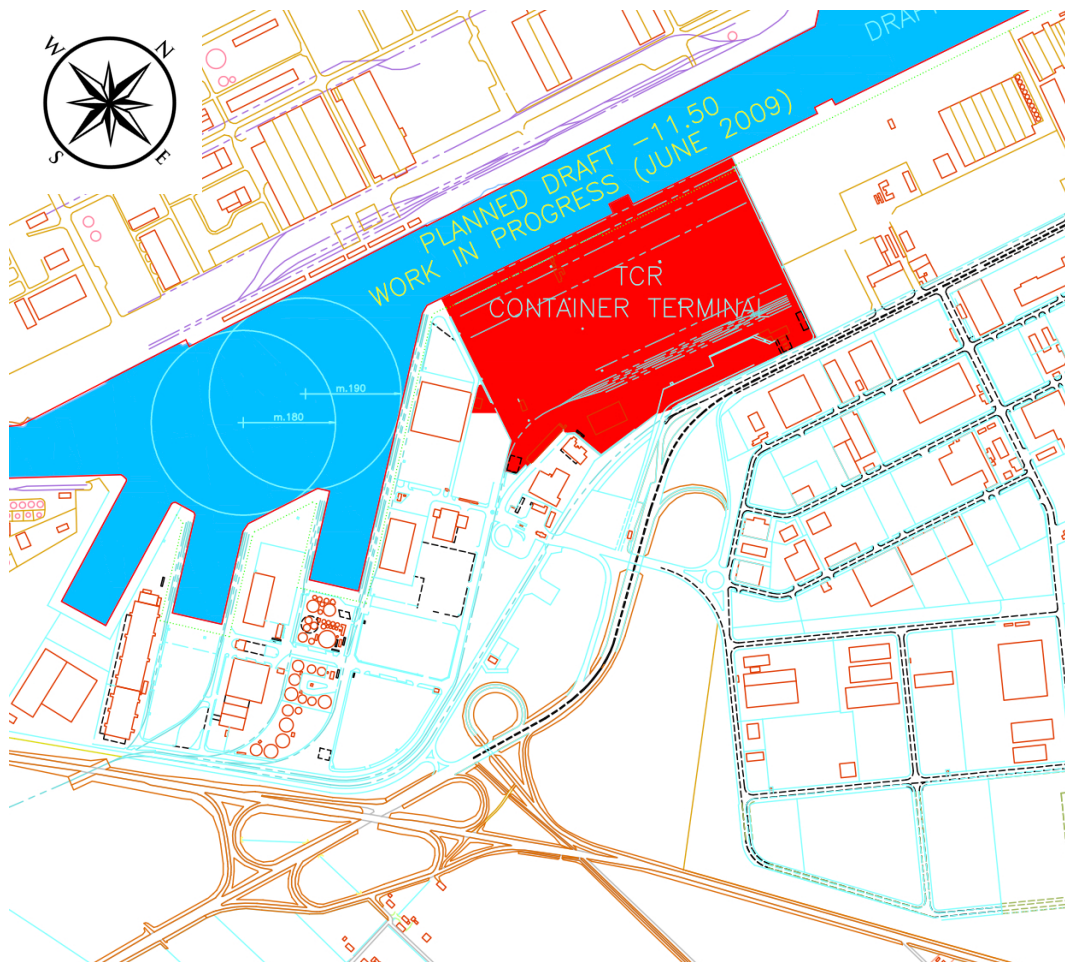


Fig. 3.1 Planimetria del terminal e area limitrofa

In figura 3.1 è evidenziata, in rosso, l'area del terminal container TCR. A nord di questo si trova il terminal Setramar, a sud il terminal Sapir mentre ad est, sul lato opposto alla banchina, si trova un binario ferroviario.

### 3.1 Yard

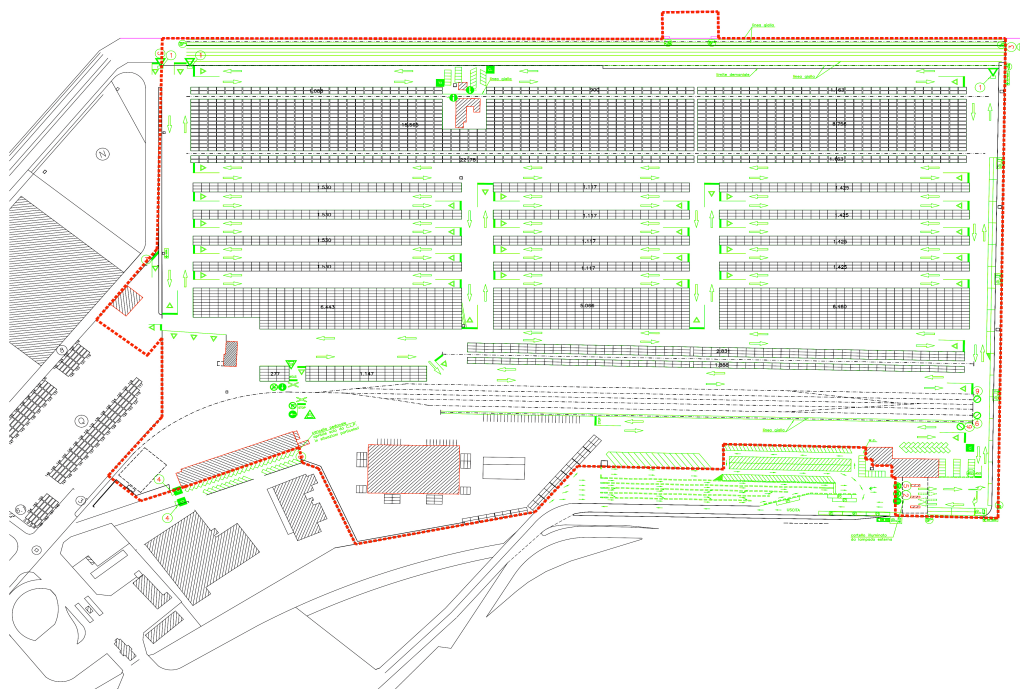


Fig. 3.2 Planimetria del terminal TCR

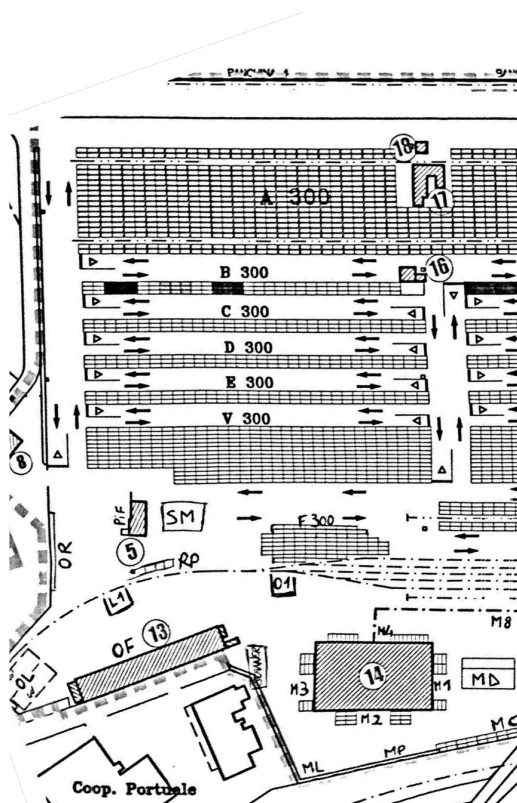


Fig. 3.3 area sud del terminal

La parte di yard prossima alla banchina è suddivisa in A300, A200 e A100.

Questa è dedicata principalmente allo stoccaggio di container per l'export, ovvero, ai container che andranno imbarcati, e sono suddivisi per nave d'imbarco e compagnia marittima. Parte della zona A300 è dedicata alle visite e ispezioni da parte di dogana, GdF e spedizionieri.

Fra la zona A300 e la A200 si trova la struttura Reefer (17) in cui sono stoccati e alimentati i container refrigerati.

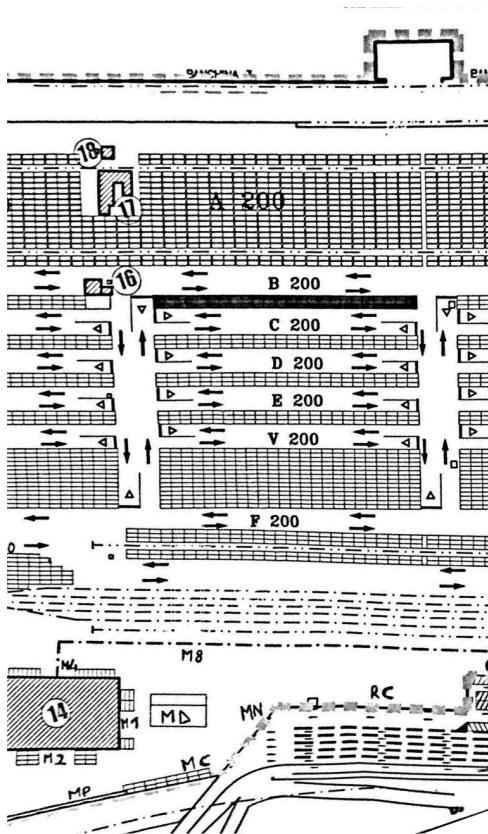


Fig 3.4. area centrale del terminal

Parte della zona A100 è dedicata al parcheggio di rotabili, solo i veicoli cingolati e molto lenti, onde evitare di rallentare le operazioni di imbarco o danneggiare la banchina, vengono posizionati nella banchina dente cui approdano le navi Ro/Ro.

La zona centrale, data la mancanza di transtainers, è servita da muletti ed è quindi suddivisa in molteplici corsie di ridotta larghezza. E' principalmente destinata allo stoccaggio di container per l'import. Buona parte della zona 100 è in gestione ad I.M.S. che la sfrutta per il parcheggio di rotabili, principalmente vetture fiat ed iveco.

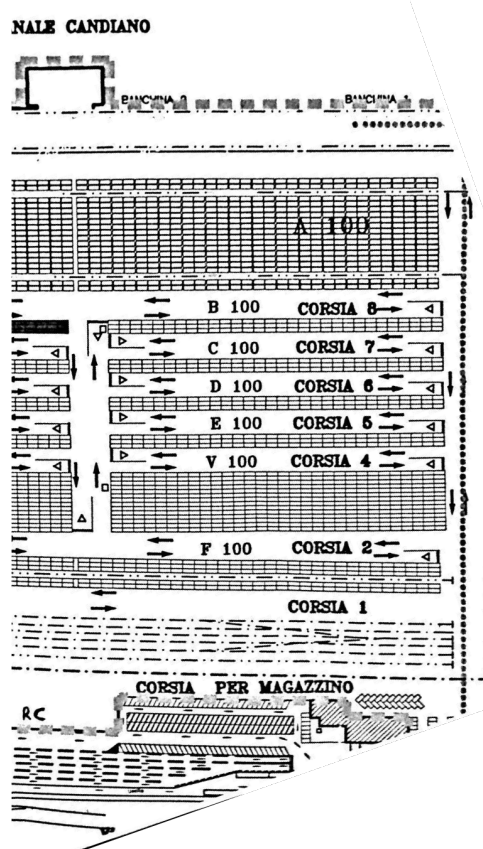


Fig. 3.5 area nord del terminal

Le aree V300, V200 e V100 sono dedicate ai contenitori vuoti.

Sotto alla V300 si trovano gli uffici della sanità marittima (SM) e dell'officina (OF 13).

L'officina si occupa sia di eseguire piccole riparazioni sui contenitori danneggiati su richiesta della compagnia

proprietaria, sia di operazioni di svuotamento, riempimento e assistenza durante le visite.

A sud della ferrovia si trova il magazzino Global Service (14).

Sono presenti ulteriori aree di stoccaggio di ridotta estensione, ad esempio RC per flat container o RN per i danneggiati.

### 3.2 Area di accesso

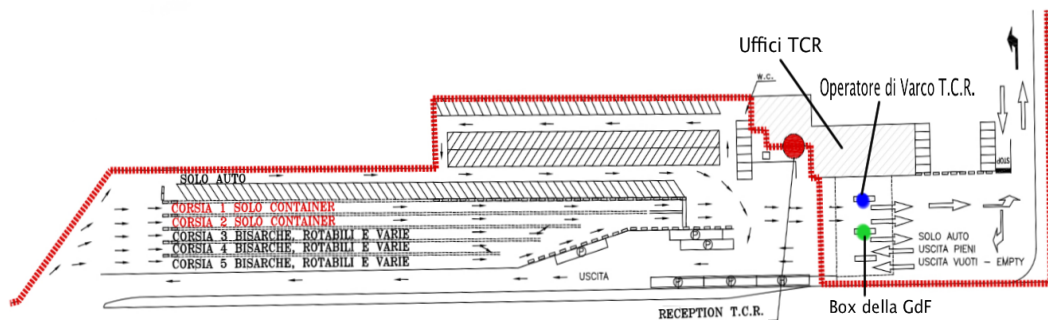


Fig. 3.6 Ingresso del terminal TCR

In figura 3.6 uno schema delle corsie d'ingresso al terminal e la posizione di alcuni locali significativi. Il punto rosso indica la posizione della reception, il punto blu segnala la posizione dell'addetto al varco, il punto verde infine rappresenta la posizione dell'operatore della Guardia di Finanza (d'ora in poi GdF). Gli uffici della GdF sono al piano terra dell'edificio contrassegnato come "Uffici TCR"

Gli autotrasportatori che ne fanno richiesta possono abbonarsi al terminal e ricevere un badge personale e un transponder, da installare sul rimorchio, su cui caricare le informazioni di booking, in questo modo, una volta giunti al terminal, possono direttamente inserirsi nelle prime due corsie e dirigersi al varco. Tutti gli altri trasportatori devono invece parcheggiare nelle corsie 3, 4 o 5 il proprio mezzo e dirigersi a piedi alla reception con tutti i documenti necessari al ritiro dell'badge temporaneo di accesso e, se necessario, all'emissione dell'Interchange. Dopo aver svolto le pratiche necessarie anche costoro s'immettono nelle corsie 1 e 2 e restano in attesa per poter accedere al varco.

Nel varco possono introdursi fino a 3 camion contemporaneamente, 2 camion nella prima corsia (1 si posiziona all'altezza della sbarra di accesso e l'altro all'altezza del box dell'operatore di varco) ed 1 solo nella seconda corsia (che si arresta all'altezza del box della GdF).

Infine la zona al di sotto delle corsie 1 e 2 (vedi immagine) è utilizzata come parcheggio dai trasportatori usciti dal terminal mentre chiudono il proprio contenitore e/o riportano il tesserino di identificazione alla reception.

La reception è parte dell'ufficio servizi accessori (d'ora in poi indicato come ufficio SA) che si occupa, fra le altre cose, di:

- ricevere i trasportatori
- inserire i dati dei documenti di trasporto nel sistema informatico JTIS ed emettere il documento interchange che contiene le

informazioni sulle movimentazioni che dovranno essere effettuate, siano esse relative a container o deposito merce varia

- accompagnare gli autisti di rotabili in export nell'area A100
- accompagnare i responsabili delle visite nelle aree preposte (tipicamente A300)
- emettere badge temporanei
- archiviare la copia dell'interchange
- rapporti con dogana e spedizionieri

L'accesso al gate è possibile, per i trasportatori convenzionati, dal Lunedì al Venerdì dalle 07:00 alle 19:30 e di Sabato dalle 07:00 alle 12:30. Per i non convenzionati invece dal Lunedì al Venerdì dalle 08:00 - 13:00 / 14:00 - 18:00 e di Sabato dalle 08:00 alle 12:30.

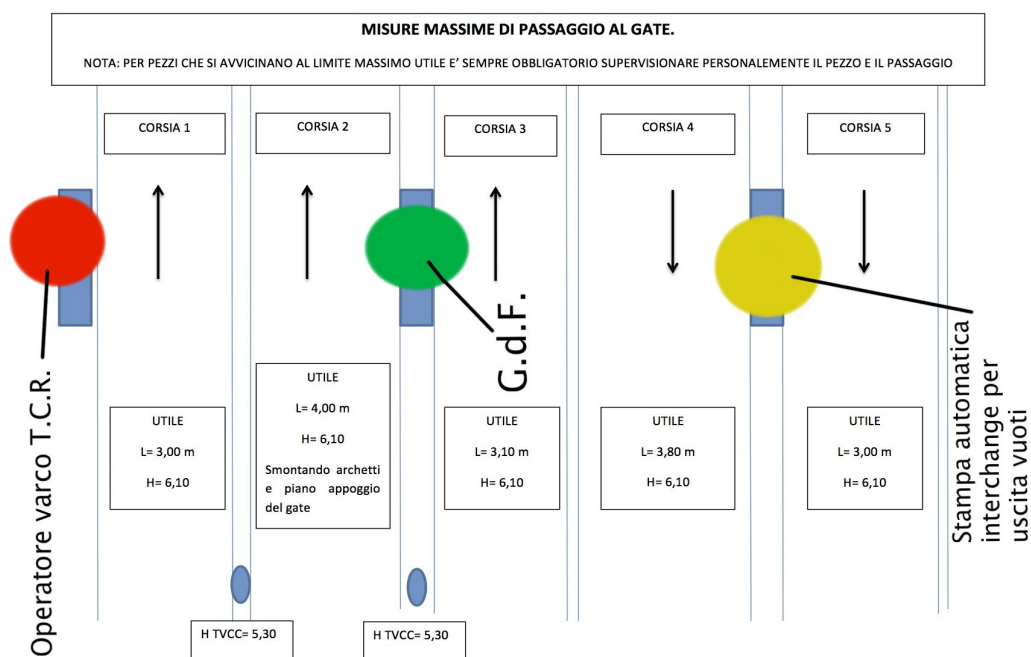


Fig. 3.7 Corse del Gate e dimensioni

In figura 3.7 sono indicate le dimensioni effettive delle corsie del gate; per veicoli che trasportano carichi fuori sagoma è possibile utilizzare un apposito cancello, che dà sul parcheggio auto.

Il varco è fisicamente composto da 5 corsie, durante il giorno sono utilizzate per:

- 1° e 2° camion in ingresso.
- 3° automobili in ingresso
- 4° camion in uscita
- 5° camion e automobili in uscita

Durante la notte le automobili entrano ed escono attraverso la sola 3° corsia.

Adiacente alla prima corsia si trova la cabina dell'operatore al varco (punto rosso). I trasportatori che ritirano merce dal magazzino Global Service o vetture per I.M.S. possono attraversare il varco direttamente dopo aver ritirato un badge alla reception, gli altri devono invece recarsi dall'operatore per consegnare i documenti e verificare la correttezza delle operazioni da svolgere, a prescindere che siano convenzionati o meno.

Esempio: nel caso di ritiro vuoto con emissione di interchange alla reception è possibile che l'area in cui il trasportatore debba recarsi sia cambiata nel tempo trascorso per arrivare al varco.

Usualmente un solo operatore gestisce le due corsie d'ingresso, tuttavia, è presente un box per un secondo operatore dietro a quello della G.d.F.



Fra la 2° e 3° corsia si trova l'ufficio della GdF (punto verde) cui i trasportatori consegnano i documenti di trasporto allegati all'interchange nel caso di consegna pieno.

Per l'accesso e l'uscita dal terminal via camion è necessario che sia presente la Guardia di finanza per i controlli doganali. Nel terminal container TCR la GdF è presente dalle 7:00 alle 20:00. Se, per un qualsiasi motivo, un veicolo deve entrare o uscire dal terminal fuori dalla suddetta fascia oraria e la GdF non è disponibile in tal senso, il mezzo può utilizzare l'ingresso interno al terminal Sapir, il terminal Sapir é infatti presidiato h24 dalle forze dell'ordine

Fra la corsia 3° e 4° si trova un box, non presidiato, in cui una stampante automatica stampa l'interchange, con il codice di container vuoto ritirato, per i trasportatori muniti di TAG.

## Capitolo 4

### Flussi di veicoli al varco

Il varco è la via di accesso al terminal per i veicoli su gomma. Attraverso di esso non passano solo container ma, come già esposto in precedenza, il terminal è interessato anche dal traffico di merci differenti e di rilevante entità.

Le principali tipologie di flussi di veicoli che attraversano in gate sono identificabili in:

- Container
- Merce varia
- Rotabili

Vi sono inoltre flussi di entità molto ridotta e difficilmente quantificabile di:

- Container scanner esterni
- Fornitori
- Servizi

Ad oggi solo il flusso container è monitorato, seppure con molte limitazioni; per gli altri flussi non esiste, o non è implementato un sistema dedicato al controllo esatto di chi/cosa entri o è presente nel terminal. Le informazioni di seguito esposte sono state ottenute da diversi sistemi informatici del terminal.

#### **4.1 Flusso container**

I container rappresentano mediamente il 90% del traffico giornaliero del terminal. I passaggi sono facilmente ricostruibili dalle informazioni presenti nel sistema informatico aziendale JTIS, infatti, per consegnare o ritirare un container è necessario effettuare un booking cui seguirà, da parte del terminal, l'emissione di un modulo (detto *interchange*) in triplice copia da consegnare al varco, alla GdF e al proprio spedizioniere. Il dato da cui si è potuta valutare l'entità del flusso container è l'ora di emissione del modulo interchange da parte dell'operatore del varco. Questa informazione è molto affidabile in quanto l'ingresso fisico nel terminal del mezzo avviene mediamente entro 1-2 minuti dall'emissione del documento. Altre informazioni affidabili e disponibili relativamente al traffico container sono gli orari dei movimenti svolto dai mezzi dello yard al veicolo. Dall'ora dell'ultima movimentazione si può stimare l'orario di uscita dei veicoli. Essendo il varco di uscita non presidiato non è disponibile alcuna informazione relativamente all'effettiva uscita degli automezzi dal terminal.

#### **4.2 Merce varia**

La ditta Global Service opera all'interno del terminal TCR pur avendo una gestione indipendente. Nel sistema JTIS, l'informazione registrata è relativa solo ai trasportatori che depositano merce a magazzino. La merce fisica è identificata da una partita, l'insieme della partita fisica e del suo "contenitore virtuale" che contiene la merce e tutte le informazioni ad essa relativa è invece detta "Handling".

Il flusso di veicoli che accedono al terminal per conto della Global Service è stato ricavato usando l'unico dato disponibile nel sistema, ovvero, il numero di trasportatori diretti a magazzino per scaricare merce. Tuttavia il flusso reale a magazzino è sensibilmente più intenso di quello calcolato. E' infatti presente un'attività intensa import di prodotti ortofrutticoli. Mie personali rilevazioni al varco hanno permesso di stimare che il flusso reale sia maggiore del 200% rispetto a quanto registrato.

### **4.3 Rotabili**

All'interno dei terminal si svolgono due differenti attività relative ai rotabili, import di veicoli nuovi ed export di veicoli nuovi e usati. L'esportazione di rotabili è gestita dall'ufficio servizi di TCR che, unitamente alla compagnia portuale, provvede, previa prenotazione, a ritirare, parcheggiare e caricare i mezzi. Tutti i dati relativi al flusso export sono registrati nel sistema informatico del terminal.

Il flusso import di veicoli non è direttamente gestito dall'azienda. Parte del piazzale è riservato al parcheggio dei rotabili che vengono poi prelevati da autotrasportatori dotati di bisarche. I bisarchisti si presentano all'ufficio servizi per ritirare un badge temporaneo che ne permetta l'accesso, dopodiché si muovono in completa autonomia, per questo motivo il flusso di rotabili in import non è registrato. Per ricostruire questa informazione ho analizzato le registrazioni del sistema di sicurezza "pro-watch" relative ai passaggi badge considerando che, in teoria, degli 80 badge temporanei in uso all'ufficio servizi, 32 sono riservati ai dipendenti I.M.S. che si occupano di prelevare i rotabili. Questo dato, disponibile solo per gli

ultimi 6 mesi di operatività, è probabilmente sottostimato dato che, frequentemente, i badge distribuiti non si limitano ai 32 riservati.

#### **4.4 Altri flussi**

Il terminal container TCR è l'unico del porto di Ravenna dotato di uno scanner per visionare l'interno dei contenitori. Per questo motivo, su richiesta della dogana, possono accedere al terminal camion al solo scopo di essere controllati. Il flusso di questi veicoli non è misurato ma la sua entità è limitata a pochi elementi settimanali o mensili per cui non se ne terrà conto in seguito.

Ulteriori veicoli in transito possono essere veicoli di ditte di servizi quali: pulizie, forniture, manutenzione. Queste unità sono, ancora una volta, non registrate. L'entità di questi flussi è comunque ampiamente trascurabile rispetto a quella dei 3 flussi principali.

# Capitolo 5

## Procedure

In questo capitolo vediamo quali sono le procedure di accesso per l'utenza ed i differenti tipi di flusso.

### 5.1 Controllo accessi

Chiunque desideri accedere al terminal deve disporre di un pass personale di autorizzazione e riconoscimento.

Esistono due tipologie di badge

- 1) Badge continuativo
- 2) Badge temporaneo

Le norme di sicurezza impongono che il badge debba essere sempre esposto in maniera visibile ed apportare la fotografia del possessore e i dati personali dello stesso.

Il badge continuativo è rilasciato a tutto il personale di TCR, della Cooperativa Portuale e a tutti gli autotrasportatori abituali operanti nell'area del Terminal. Per richiedere il badge personale continuativo è necessario consegnare una richiesta formale all'ufficio Sicurezza del Terminal in cui fornire i dati personali ed, eventualmente, del veicolo con cui si accederà al terminal. L'ufficio Sicurezza, successivamente alle verifiche del caso, permetterà l'emissione del badge con i relativi permessi relativi a varchi e orari.

I badge per gli accessi occasionali sono rilasciati dall'Ufficio SA. Il richiedente, accertata la correttezza della domanda, consegna un

documento valido agli operatori dell'ufficio che provvedono quindi a rilasciare un badge temporaneo nominativo.

Nel caso di richiesta di accesso da parte di un autotrasportatore non muniti di badge personale, viene effettuato una ulteriore verifica della documentazione allegata alla merce e delle richieste delle varie agenzie.

Una volta terminate le proprie operazioni all'interno del terminal, i possessori di badge temporanei, devono ripresentarsi alla Reception per riconsegnare il badge provvisorio e recuperare il proprio documento. I badge sono gestiti da un apposito software che regostra l'ora di ingresso, il nominativo del richiedente, il motivo della richiesta, il numero del badge rilasciato e il successivo orario di uscita dal Terminal.

## **5.2 Flusso Container**

Sia per il ritiro, che per la consegna di contenitori è sempre necessaria una prenotazione detta *Booking*, in mancanza di questa l'accesso non può essere autorizzato. Si presentano quindi due tipologie di autotrasportatori:

- Convenzionati TCR
- Non convenzionati TCR

I convenzionati dispongono di un TAG, ovvero un transponder, montato sul rimorchio su cui lo spedizioniere ha inserito le informazioni che permettono al sistema di riconoscere le missioni del mezzo. Quando arrivano al terminal possono immettersi nelle corsie preferenziali a loro dedicate (le prime 2) e recarsi direttamente al

varco. Al varco l'operatore identifica il mezzo mediante il TAG o, se necessario, attraverso la targa del rimorchio, inserisce nel computer i dati relativi ai sigilli e ai documenti di trasporto ed infine emette il modulo interchange. Questo è un modulo in triplice copia che contiene diverse informazioni come targa e tabella del veicolo, le operazioni da svolgere e le posizioni dei contenitori del terminal. Delle tre copie dell'interchange: una è archiviata da TCR, una è data allo spedizioniere ed una al trasportatore. Dopo l'emissione dei documenti, se il trasportatore movimentava un contenitore pieno, consegna alla GdF, presente al varco, i documenti di trasporto allegati alla sua copia dell'interchange che poi ritirerà all'uscita e procede all'interno del terminal.

I non convenzionati non dispongono di TAG per cui devono parcheggiare in una delle corsie di sosta e recarsi all'ufficio servizi. Nell'ufficio SA consegnano i documenti necessari per l'emissione del modulo interchange da parte dell'operatore dell'ufficio. Affinchè il modulo sia emesso lo spedizioniere deve aver eseguito il booking, ovvero dovrà aver comunicato telematicamente la movimentazione richiesta. Ad esempio potrà richiedere il deposito, in area referee, di un container frigorifero alla temperatura di -20°C e il ritiro di un contenitore vuoto 40ft HC ad uso alimentare. Se l'ordine non prevede il ritiro di un contenitore vuoto il trasportatore dovrà semplicemente lasciare alla GdF i documenti di trasporto; se invece deve anche ritirare un container vuoto dovrà anche recarsi dall'operatore di varco per controllare che la posizione in cui recarsi per il ritiro non sia cambiata nell'attesa.



### **5.2.1 Merci pericolose**

Alcuni contenitori possono contenere merci pericolose e quindi contrassegnate da Label IMO. Ogni classe di merce IMO ha una specifica collocazione nel piazzale. Nel terminal non possono essere stoccati container contenenti materiali classificati dalla classe 1° e 7°, in questo caso i camion vengono scortati dalle forze dell'ordine in banchina e il container viene direttamente caricato sulla nave senza mai toccare il suolo T.C.R. I container IMO devono presentare le etichette relative alla pericolosità della merce, o delle merci, contenute al suo interno; per ogni tipologia di classe deve esserci una etichetta posta su ogni lato del contenitore (4 in totale, non sulla base né sul tetto). Compito dell'operatore di varco è ritirare, insieme ai documenti di trasporto, la scheda di sicurezza della merce IMO, cioè, la documentazione su come trattare la merce pericolosa. La responsabilità di verificare la presenza, e correttezza, delle label è dell'ufficio tecnico.

### **5.2.2 Sigilli**

I contenitori sono sigillati mediante diversi tipi di oggetti per essere sicuri che non vi sia stata effrazione e furto della merce al loro interno. Possono essere di diversi tipi, come a fascetta o a chiodo; il contenitore non può essere aperto senza la rimozione distruttiva dei sigilli posti. Quando un contenitore vuoto viene ritirato è compito dell'ufficio SA, o dell'operatore di varco, fornire un sigillo della compagnia proprietaria di quel contenitore; Caso particolare è la Maersk che richiede che i propri sigilli vengano forniti solo al rientro

pieno del container. Quanto un container rientra pieno nel terminal l'operatore del varco ha il compito di verificare che i sigilli indicati nei documenti di trasporto corrispondano al sigillo fisicamente presente sul contenitore.

### **5.3 Flusso Merce Varia**

Ho già accennato a come il magazzino global service lavori in modo indipendente a TCR e che si occupi di groupage e carico/scarico di merce varia. Il traffico import di merce varia riguarda principalmente il trasporto di prodotti ortofrutticoli provenienti via nave; questa modalità di trasporto non è gestita da TCR e, come già enunciato, non è registrata a sistema. L'entità di queste movimentazioni, per quanto fortemente stagionali e sbilanciate nel corso della settimana, può essere stimata come pari al 200% del traffico a magazzino registrato. Se il trasportatore deve semplicemente prelevare a magazzino, l'unico contatto con TCR si ha nell'ufficio SA per il ritiro di un badge temporaneo di accesso. Nel caso di deposito merce a magazzino invece il trasportatore deve recarsi all'ufficio SA, non solo per ritirare un badge, ma per consegnare i documenti di trasporto global service contenenti le informazioni sulla merce in ingresso e riceve un modulo d'accesso del tutto uguale all'interchange emesso per i container.

### **5.4 Flusso Rotabili**

Come già spiegato esistono due flussi di rotabili. Il primo, e di maggiore entità, è il flusso import gestito interamente da I.M.S., l'unica responsabilità di TCR è di fornire parte del proprio piazzale

per il posteggio delle autovetture importate e conferire temporaneamente ai bisarchisti, che si recano all'ufficio SA, un badge temporaneo per l'accesso al terminal.

Il secondo flusso rotabili è il traffico di import e soprattutto export di veicoli nuovi e usati.

#### **5.4.1 Rotabili import**

L'ufficio servizi riceve, dalla sala controllo del reparto navi, le chiavi dei rotabili sbarcati e il numero di partita specifico che è generata dal sistema informatico.

L'agenzia di competenza si rivolge, per l'uscita del mezzo, al Reparto SA, inoltrando il buono di carico e una copia del documento di sdoganamento necessario a sbloccare il rotabile.

L'autotrasportatore incaricato di ritirare il rotabile si deve presentare alla reception munito del buono di carico per essere accompagnato nell'area dove ritirare il mezzo.

Una volta consegnato il rotabile è compito dell'ufficio SA registrarne l'uscita cancellandolo dalla piantina rotabili e dal sistema informatico JTIS.

#### **5.4.2 Rotabili export**

Se entro le ore 18 del giorno precedente l'arrivo del rotabile l'agenzia responsabile comunica quanti e quali veicoli dovranno entrare nel terminal, l'agenzia ha diritto a tariffe scontate.

Il giorno dell'effettivo ingresso dei rotabili, l'agenzia inoltra, via mail, la descrizione del rotabile, le dimensioni (fondamentale è la

lunghezza), la destinazione, la nave, il telaio e tutti i restanti dati necessari.

L'operatore TCR inserisce le informazioni ricevute nel software JTIS, stampa l'interchange e prepara le targhette adesive con sopra numero di telaio e partita del rotabile; queste sono in duplice copia, una da apporre sul rotabile e una da accoppiare alle chiavi.

Se il rotabile è nuovo, non è richiesto l'intervento della Compagnia Portuale, mentre, se è usato è necessaria una dichiarazione, firmata dall'autista, che garantisce la buona funzionalità del mezzo.

L'autista viene accompagnato nell'area predisposta per il parcheggio. Se il rotabile è usato viene contattato un operatore della Compagnia Portuale per un incontro formativo, con l'operatore TCR e l'autista, sul funzionamento del mezzo e su eventuali particolarità dello stesso che verranno annotate in un modulo firmato da tutti e tre i soggetti e allegato alle chiavi.

Fase finale dell'accettazione del rotabile è la registrazione nella "piantina rotabili" presente sul server condiviso e il check-in nel sistema informatico JTIS. Le chiavi dei veicoli sono apposte nell'apposita teca che, essendo suddivisa e numerata, riproduce la situazione presente in piazzale così come appare nella piantina rotabili.

## Capitolo 6

### Statistiche

Ho estratto dal sistema informatico del terminal (JTIS), e dal sistema di sicurezza (Pro-Watch), tutti i dati disponibili per comprendere quale sia esattamente il traffico di veicoli che attraversa il Gate truck.

La prima fase della mia analisi è consistita nel comprendere la rilevanza dei vari flussi, determinare quali siano i più significativi e quali i meno importanti.

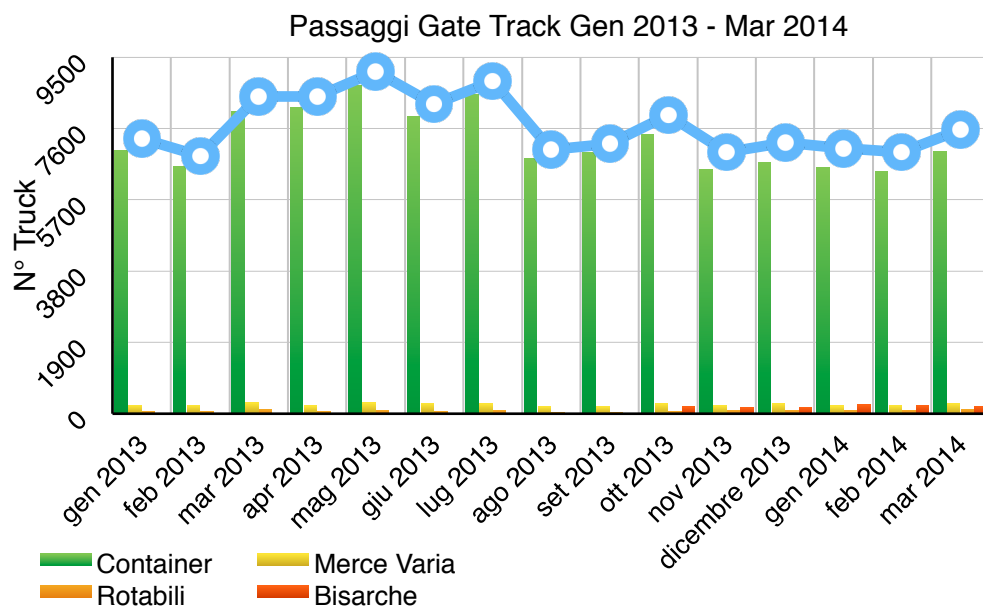


Fig. 6.1 Passaggi totali Gennaio 2013 – Marzo 2014

In figura 6.1 è mostrato l'andamento dei quattro flussi (Container, General cargo, Rotabili e I.M.S.) nel periodo gennaio 2013 – Marzo 2014, i dati rappresentati sono esplicitati nella tabella 6.1.

Periodo	Totale	Container	Merce Varia	Rotabili	Bisarche
gennaio 2013	7323	7027	224	72	N.D.
febbraio 2013	6870	6585	226	59	N.D.
marzo 2013	8447	8056	287	104	N.D.
aprile 2013	8450	8168	210	72	N.D.
maggio 2013	9113	8737	287	89	N.D.
giugno 2013	8257	7915	278	64	N.D.
luglio 2013	8871	8515	266	90	N.D.
agosto 2013	7033	6810	193	30	N.D.
settembre 2013	7190	6961	192	37	N.D.
ottobre 2013	7959	7444	270	62	183
novembre 2013	6973	6507	217	88	161
dicembre 2013	7230	6690	270	95	175
gennaio 2014	7080	6560	206	77	237
febbraio 2014	6972	6445	219	90	218
marzo 2014	7567	6998	270	109	190

Tab. 6.1 Flussi Gen '13 – Mar '14

Come esposto nel capitolo 4, non sono disponibili informazioni circa il traffico di rotabili gestito da I.M.S. (indicato come “Bisarche”). Ho ricavato il dato elaborando il database del sistema di sicurezza, le cui registrazioni sono limitate a 6 mesi di operatività, basandomi sul seguente ragionamento:

- Gli autisti I.M.S. non hanno un badge personale, quindi, si recano all'ufficio SA per richiederne uno temporaneo ad ogni accesso,
- L'ufficio SA ha riservato ai trasportatori di I.M.S. un insieme specifico di badge temporanei,
- Il sistema di sicurezza Lobby Works archivia tutte le letture degli scanner posti al varco, compresi gli errori di lettura e i

passaggi multipli della stessa scheda. È ragionevole pensare che la lettura della medesima scheda in un breve intervallo temporale sia rappresentazione di un unico ingresso.

La metodologia utilizzata permette di stimare per difetto il flusso reale, in quanto, gli operatori dell'ufficio SA non utilizza sempre i badge riservati ai bisarchisti; è inoltre presente un fenomeno detto di badge "riciclati" che si sarà spiegato e approfondito nel successivo capitolo.

Il conteggio dei veicoli diretti al magazzino per il trasporto di merce varia è parziale giacché, come già esposto, non tiene conto dei mezzi che si limitano al ritiro di merci da Global Service. Tale flusso "fantasma" è fortemente stagionale perché principalmente collegato alla movimentazione di prodotti ortofrutticoli (p.e. di patate dall'Egitto) e presenta la massima intensità dopo l'arrivo delle navi, tipicamente nei primi giorni della settimana.

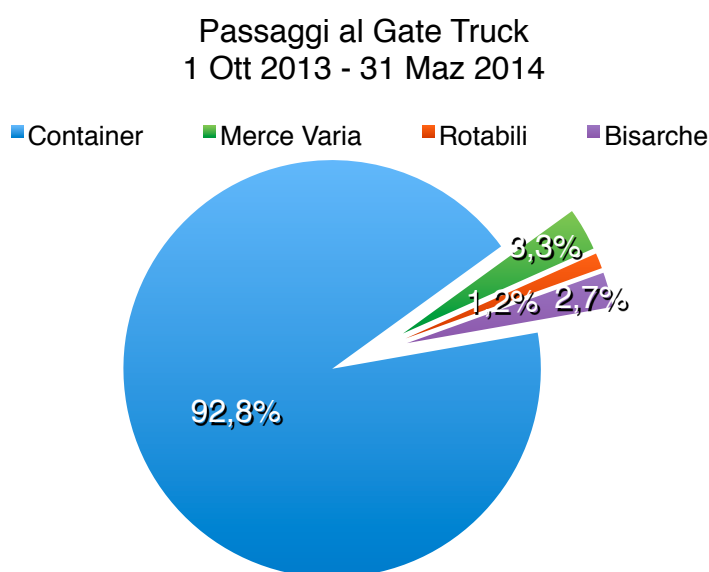


Fig 6.2 Distribuzione media dei flussi in 6 mesi

Analizzando il periodo compreso fra l'1 ottobre 2013 e il 31 marzo 2014, periodo in cui, grazie alle mie elaborazioni, sono noti tutti i flussi, è evidente come il flusso container sia il più rilevante in quanto costituisce oltre il 92% del traffico complessivo (Si veda la figura 6.2).

Giornalmente, anche incrementando il numero di veicoli trasportanti merce varia fino al 200% (incremento che ho determinato da un periodo di conteggio manuale degli accessi), il flusso container costituisce fra l'85% ed il 95% del totale.

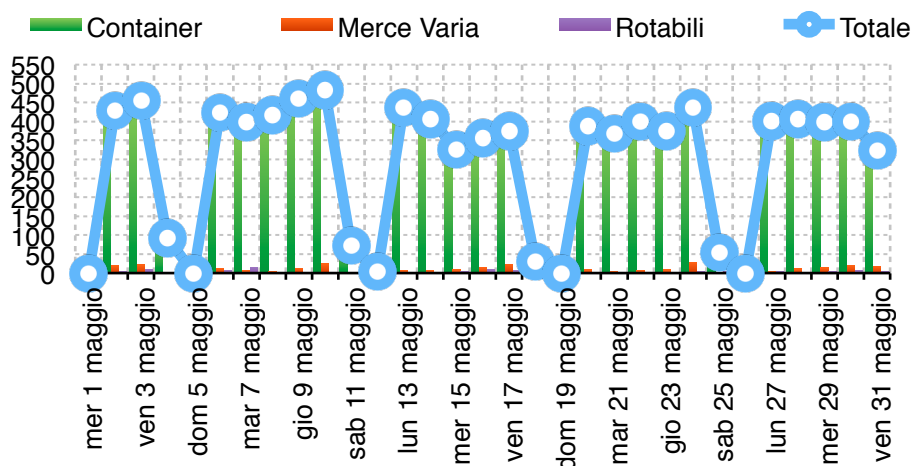


Fig 6.2 Numero di veicoli giornalieri nel mese di maggio 2013

L'importanza del flusso container è chiaramente visibile anche in figura 6.3 ove è mostrato l'andamento giornaliero dei flussi nel mese di maggio 2013, ovvero, il mese con il più alto numero di accessi degli ultimi 4 anni; si sottolinea la mancanza di informazioni relativamente al traffico I.M.S.



Il flusso container può essere suddiviso in due flussi minori:

- “Automatici”
- “Manuali”

I primi sono l’insieme dei trasportatori i cui ordini di trasporto sono inseriti nel sistema operativo del terminal prima del loro arrivo e che quindi possono procedere direttamente al gate, i secondi sono coloro che devono invece recarsi all’ufficio SA per l’inserimento delle proprie movimentazioni.

Gli automatici formano solitamente fra l’80% ed il 85% del flusso giornaliero di contenitori.

Data la sua importanza, ora esaminerò più nel dettaglio l’andamento del flusso principale durante l’anno.

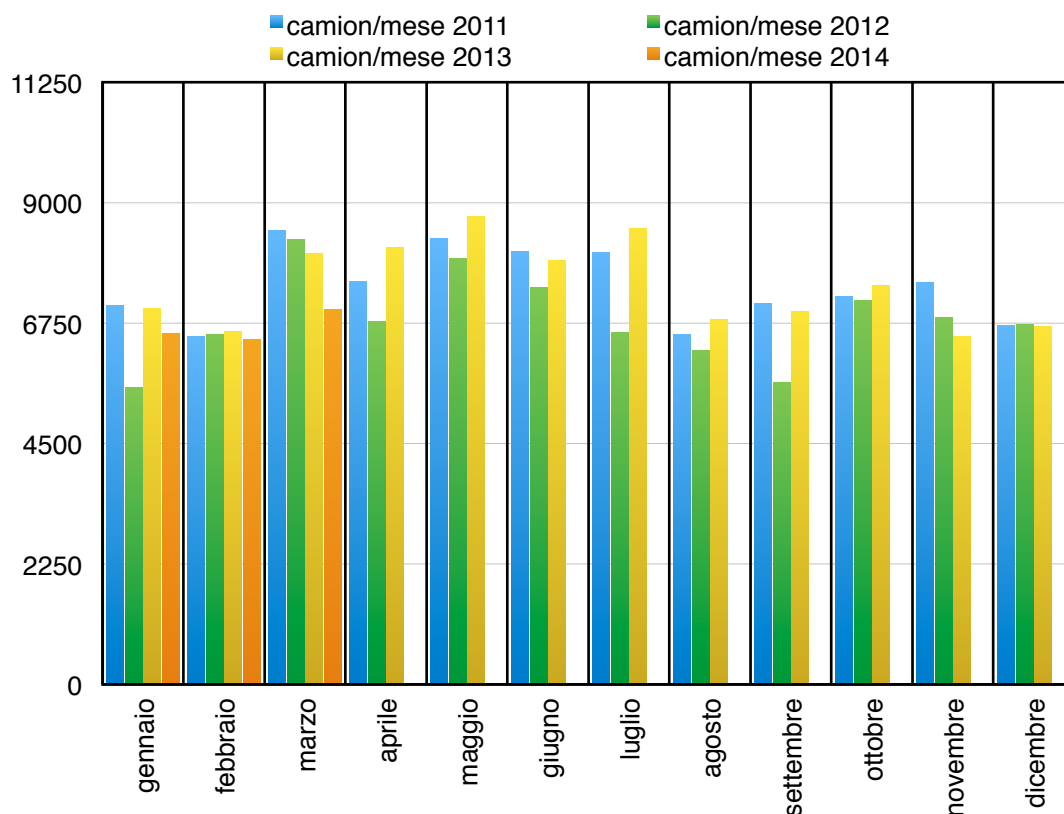


Fig 6.3 Numero di veicoli porta container transitati da gennaio 2011 a marzo 2014

Anche se esiste una certa variabilità data dall'andamento dei mercati e quindi delle commesse, si può vedere in figura 6.3, negli ultimi anni i mesi interessati dal maggior volume di traffico sono marzo, aprile, maggio, giugno e luglio.

È interessante analizzare l'andamento del numero di veicoli nelle varie fasce orarie. Il gate truck è attivo dalle ore 7:00 alle ore 19:00, tuttavia, in particolari circostanze gli accessi possono avvenire anche dalle 6:00 alle 20:00. Gli andamenti rappresentati nelle figure 6.4, 6.5 e 6.6 sono ricavate da medie eseguite su tutti i dati disponibili, ovvero, dal 2011 a marzo 2014.

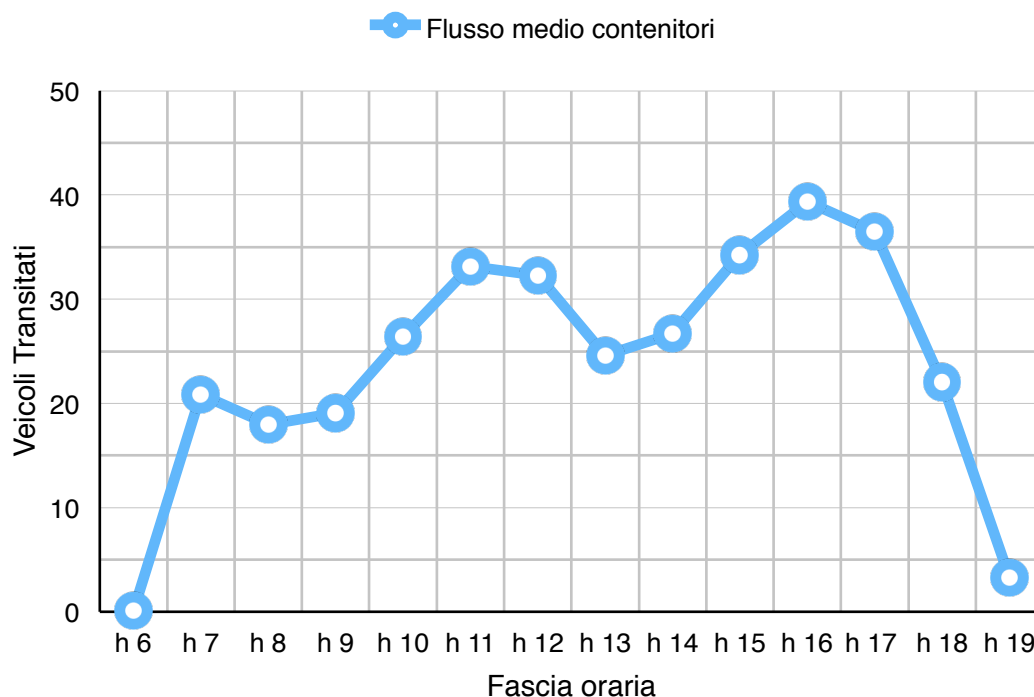


Fig 6.4 Andamento medio degli accessi

Sono tre i momenti in cui si registra la maggior affluenza al gate:

- Alle 7 del mattino, ovvero al momento in cui il gate apre,
- In tarda mattinata, fra le ore 11 e le 12,
- Pomeriggio, fra le ore 15 e le 18.

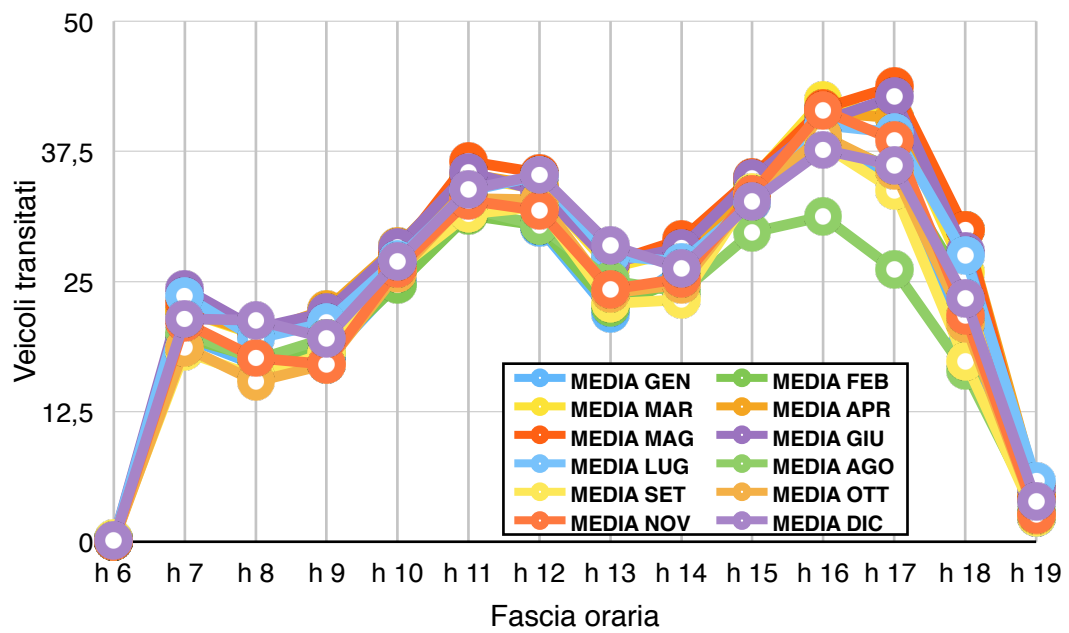


Fig 6.5 Andamento medio mensile degli accessi

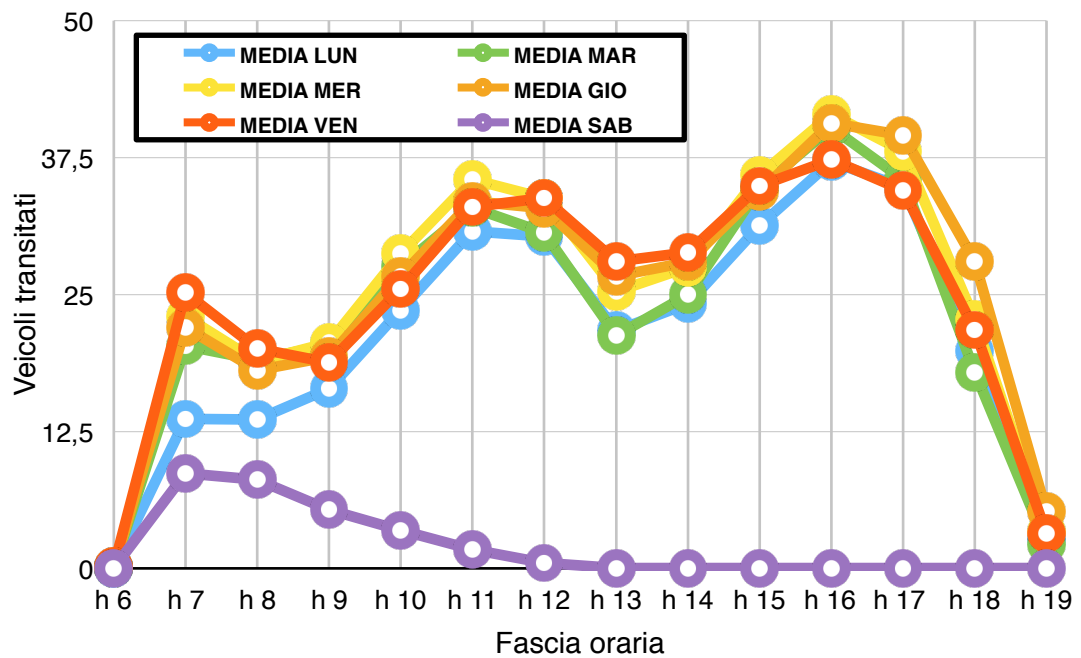


Fig 6.6 Andamento medio giornaliero degli accessi

Analizzando i dati si evince che, sebbene il numero di veicoli sia influenzato dal giorno della settimana e dal mese esaminato, l'andamento medio è costante nel tempo.

Nei grafici in figura 6.7 e 6.8 ho rappresentato due casi particolari, l'andamento giornaliero rispettivamente del giorno con il massimo picco di passaggi per fascia oraria e quello con il maggior traffico complessivo verificatisi nell'arco temporale gennaio 2013 - marzo 2014.

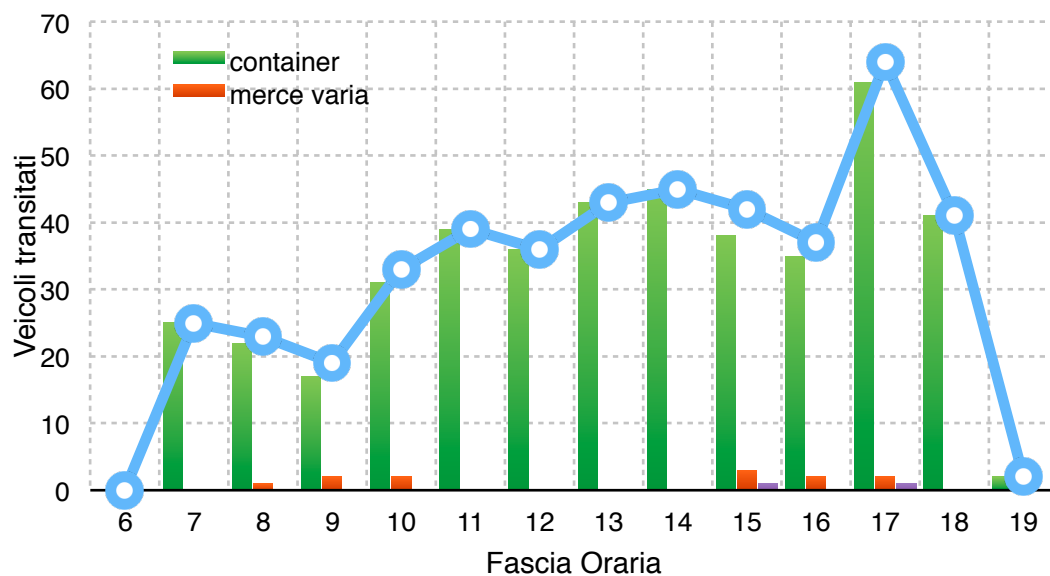


Fig 6.6 Giorno con massimo picco di accessi

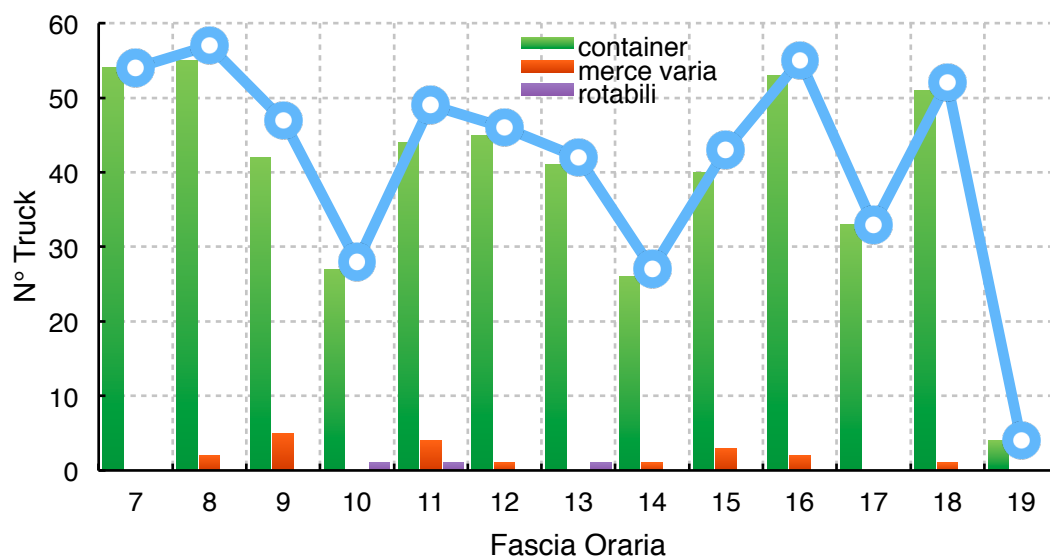
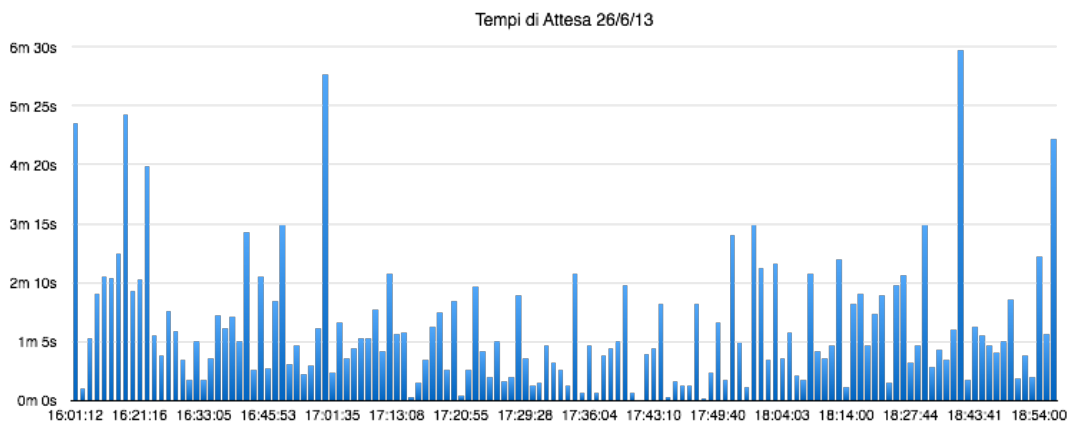


Fig 6.6 Giornaliero degli massimo numero di accessi

Da questi grafici si evince come, nonostante un andamento medio esista e sia quello che si presenta più frequentemente, il flusso attraverso il Gate Truck sia molto variabile e sia quindi necessaria una ampia flessibilità operativa.

Ho cercato di stimare il tempo medio di attesa al varco. Per farlo ho utilizzato i dati del sistema JTIS relativi all'emissione di interchange per i soli camion porta container.



Il dato ricavato è solo indicativo giacché:

- Non considera il seppur ridotto numero di camion di natura diversa dal porta container,
- Ho calcolato la differenza di tempo fra una emissione e l'altra di interchange ma:
  - L'operatore di varco può registrare nel sistema tutti e tre i camion in attesa in una sola volta (questo spiega i tempi di attesa molto inferiori al minuto)
  - L'informazione ha valore come tempo di attesa solo in caso di congestione, per questo motivo ho scelto di analizzare una specifica fascia oraria, di un giorno molto congestionato,

ovvero, quello in cui si è verificato con il picco massimo di passaggi/ora,

- È probabile ma non comprovato che fossero presenti due operatori al varco anziché uno solo.

Nell'intervallo 16:00 - 19:00 sono quindi risultati:

- 183 passaggi,
- Il tempo medio di attesa trovato è di 1 minuti e 15 secondi.

Più specificatamente:

- 100 secondi nell'intervallo 16:00 - 16:59,
- 60 secondi nell'intervallo 17:00 - 17:59,
- 80 secondi nell'intervallo 18:00 - 18:59.

# **Capitolo 7**

## **Problematiche evidenziate**

In questo capitolo metterò in evidenza le criticità che ho individuato durante la mia permanenza nel terminal container di Ravenna e alcune delle problematiche che possono verificarsi al ritiro o consegna di un container.

### **7.1 Sistema informatico JTIS**

Una delle maggiori fonti di difficoltà operative del terminal è proprio il sistema informatico gestionale JTIS. Il terminal di Ravenna è parte del gruppo ContShip e come tale ha aderito alla standardizzazione dei sistemi informatici. Il software in uso è stato sviluppato modificando quello creato ad hoc per LSCT (La Spezia Container Terminal) che gestisce sì un traffico ampliato superiore, 1.200.000 unità/anno contro le 200.000 di TCR, ma di natura profondamente differente. Il programma presenta ancora, a distanza di anni dalla sua adozione, molteplici lacune e bug.

### **7.2 Riconoscimento dei veicoli**

La tecnologia transponder utilizzata nei TAG forniti agli autisti, oltre che datata, nasce per scambiare informazioni tra un mezzo in movimento ed una postazione fissa. Nel varco truck invece i veicoli si avvicinano e si arrestano in prossimità delle sbarre anche 3 alla volta.

Si verificano quindi molti errori di identificazione dei mezzi, questo costringe l'operatore a chiedere al trasportatore la targa del rimorchio ed a inserire manualmente l'informazione per rintracciare il booking inserito nel sistema JTIS. Questa dinamica, che potrebbe apparire di bassa rilevanza, incrementa molto il tempo necessario per l'accettazione del mezzo. Infatti una corretta identificazione del veicolo, a meno di problematiche particolari, permette di eseguire tutte le procedure di accesso in meno di un minuto, mentre la non identificazione, incrementa di minuti il tempo di attesa. L'errata identificazione può, se non immediatamente riconosciuta dall'operatore, comportare ordini di lavoro sbagliati per il reparto yard con gravi conseguenze operative.

### **7.3 Safety & Security**

Si è più volte indicata la mancanza di molteplici informazioni, queste mancanze non sono un problema strettamente legato alla produttività quanto piuttosto alla Safety & Security del terminal. Attualmente non è infatti possibile sapere esattamente chi o dove si trovi all'interno del terminal, questo può essere fonte di pericolo; ad esempio nel momento in cui, in seguito ad una qualsiasi emergenza, sia necessario evacuare il terminal.

Si riportano ora due fenomeni molto dannosi per la Sicurezza:

- Badge temporanei Riciclati
- Passaggi Multipli



### **7.3.1 Passaggi multipli**

Il problema dei “passaggi multipli” indica la pratica di utilizzare, in più persone, il medesimo badge per accedere ad aree ad accesso controllato. Nel sistema informatico risulteranno molteplici letture, in ingresso o uscita, dal terminal da parte del medesimo utente. Non è possibile distinguere questi dati dagli errori di lettura del badge, di conseguenza non sarà noto il numero di individui entrati, o usciti, né la loro identità. Un fenomeno simile si può avere in uscita dal terminal qualora un autista alzi la sbarra passando il proprio tesserino ed uno o più autisti si immettano nella corsia di uscita prima che la sbarra si sia riabbassata costringendoli a identificarsi.

### **7.3.2 Badge riciclati**

Il problema dei “badge riciclati” è invece un fenomeno che nasce da errori procedurali nell’ufficio SA. Per l’ottenimento di un badge temporaneo il richiedente consegna all’operatore della reception un proprio documento d’identità, i suoi dati vengono inseriti nel sistema di sicurezza “Lobby Work” e accoppiati temporaneamente ad un tesserino, all’uscita dal terminal il tesserino viene restituito e l’operatore riconsegna al trasportatore il documento di identità trattenuto. A questo punto il tesserino deve essere disaccoppiato dall’identità precedente e disattivato manualmente; accade talvolta che un tesserino venga consegnato ad un nuovo trasportatore senza che la nuova identità sia accoppiata ma mantenendo quella precedentemente registrata. Questa dinamica, ancora una volta, non permette di sapere chi si trovi all’interno del terminal.

### **7.3.3 Informazioni mancanti**

Quando viene erogato un badge temporaneo, il trasportatore fornisce un proprio documento di identità ed altre informazioni quali la targa del proprio mezzo, la ditta per cui lavora; queste informazioni, escluse quelle sul documento di identità, non sono verificate fisicamente da un operatore.

Capita sovente che l'operatore di varco dia un comando manuale di alzata sbarre per i trasportatori in transito evitando loro di passare il badge sul lettore, ancora una volta questo comportamento non permette di identificare il personale in ingresso.

### **7.3.4 Firme del modulo interchange**

Il modulo interchange emesso all'accesso del terminal deve essere firmato dal trasportatore e poi fornito agli uffici competenti. Per velocizzare le operazioni, soprattutto in caso di forte congestione, l'operatore al varco sigla personalmente i documenti privando però così il documento di utilità in caso di contenziosi.

### **7.3.5 Controllo sigilli**

I container pieni sono dotati di sigilli che ne assicurano l'integrità, la verifica è effettuata in piazzale da un addetto dell'ufficio tecnico. L'operatore di varco potrebbe verificare che il sigillo posto sul contenitore corrisponda a quello indicato sui documenti di trasporto al momento di accesso.

### **7.3.6 Controllo IMO**

La verifica dello stato del contenitore per quanto concerne danni e Label IMO dovrebbe essere svolta al varco. Data la conformazione del varco e la disposizione delle telecamere, l'operatore varco non è sempre in grado di svolgere questa mansione con la massima efficienza.

### **7.4 Congestione del traffico all'ingresso/uscita dal terminal**

Talvolta i trasportatori, soprattutto stranieri, parcheggiano, nonostante la segnaletica, nelle prime due corsie riservate al transito agevolato di trasportatori convenzionati. All'uscita, sia quando è stato ritirato un container vuoto, sia quando deve essere restituito il badge temporaneo, i trasportatori parcheggiano il proprio veicolo nell'area limitrofa all'uscita in modo disorganizzato e caotico.

I trasportatori attraversano a piedi le corsie di parcheggio e immissione al varco per recarsi alla reception, dall'operatore del varco o dalla Guardia di Finanza per la consegna di documenti, questo, sebbene i limiti di velocità ridotti riducano i rischi, è un comportamento pericoloso che potrebbe essere eliminato con un differente layout del varco.

### **7.5 Scambio di informazioni**

I processi prevedono scambi di e-mail, sia tra soggetti interni all'azienda che esterni, relativamente a container da bloccare al varco,

da indirizzare in officina o in area visite. Le e-mail, oltre a non prevedere alcuna strutturazione dei dati, non assicurano la ricezione e i tempi di consegna. Producono duplicazione delle informazioni e richiedono l'intervento di un operatore per la gestione delle stesse.

Sono previsti molti scambi di documenti cartacei. La probabilità che si verifichino errori nelle fasi di interpretazione, trascrizione ed inserimento dati sono elevate. Ad esempio il processo di booking da parte dei trasportatori è parzialmente cartaceo, gli autisti si presentano in reception anche con solo semplici foglietti di carta, scritti a mano dallo spedizioniere ed errati o di difficile lettura. Il sistema è sicuramente non strutturato e altamente delegabile agli stessi trasportatori.

La gestione del piazzale rotabili in carico all'ufficio SA è principalmente manuale, i dati vengono raccolti cartacei e poi inseriti nel sistema informatico JTIS e su altri supporti digitali. Si ha quindi molteplici inserimenti degli stessi dati su supporti differenti e non unificati.

I dati relativi alla merce presente nei contenitori o nei camion diretti a magazzino non vengono inseriti opportunamente, nella quasi totalità dei casi l'operatore inserisce la dicitura "merce varia".

## **7.6 Problematiche alla consegna/ritiro dei container**

### **7.6.1 Errori relativi ai Booking**

Il booking è l'autorizzazione al ritiro di un container vuoto e il suo rientro pieno per export ed è emesso dalla linea di navigazione. Questi errori riguardano circa il 10-15% degli accessi relativi ad utenti non convenzionati. Le problematiche che posso verificarsi sono due:

- Booking assente
- Booking scaduto

Le strategie per risolvere il problema cambiano in base alla linea di navigazione e al relativo contratto commerciale, infatti, alcune compagnie inseriscono autonomamente i dati nel sistema informatico del terminal mentre altre delegano questo compito all'ufficio booking TCR.

Flussi interessati:

- Container pieni in ingresso (Pieni export)
- Container vuoti in uscita (Vuoti import)

### **7.6.2 Errori relativi agli Delivery Order**

I Delivery Order sono l'equivalente dei Booking per il ritiro dei container pieni, presentano le medesime problematiche e i medesimi interventi correttivi.

Flussi interessati:

- Container pieni in uscita (Pieni import)

### **7.6.3 Errori relativi agli ordini di trasporto (ODT)**

Gli ordini di trasporto contengono tutte le informazioni relative all'incarico del trasportatore: container da ritirare, destinazione, tabella, eccetera. Le ditte che inseriscono gli ODT direttamente nel TOS del terminal sono i cosiddetti "automatici" e godono di accesso agevolato, gli altri sono detti "manuali". Talvolta gli ODT non sono inseriti correttamente o parzialmente (p. e. è inserito il ritiro ma non la riconsegna e viceversa); in questo caso viene notificato all'autista di contattare il proprio trasportatore per richiedere il corretto inserimento dei dati.

Flussi interessati:

- Tutti i Container in ingresso e in uscita

### **7.6.4 Errori relativi ai Cool order**

Gli ordini di cool sono informazioni, abbinate agli ODT, relative ai container frigoriferi (refeer) e container cisterna (tank) e riguardano la temperatura cui impostare il contenitore.

Gli ordini di cool sono inseriti dal reparto Yard & Rail, se l'utente in ingresso è un non convenzionato allora viene coinvolto anche l'operatore del varco e/o l'operatore del ufficio SA.

Per accesso delle cisterne è richiesto inoltre che l'imminente accesso sia notificato al Reparto Navi e che sia effettuata una verifica sul corretto funzionamento del sistema di mantenimento della temperatura.

Flussi interessati:

- Container Refeer pieni in ingresso

- Container Tank pieni in ingresso

#### **7.6.5 Sigilli nei pieni in ingresso**

Alcune compagnie (MSK e SGL) non forniscono sigilli ai contenitori vuoti in uscita ma solo ai pieni in ingresso. Il numero del sigillo fornito e del sigillo provvisorio devono essere inseriti dall'operatore di varco al momento dell'ingresso del pieno.

Flussi interessati:

- Container MSK/SGL pieni in ingresso

#### **7.6.6 Errore relativi alle label IMO (IMO ed EX-iMO)**

I contenitori contenenti merci pericolose devono recare i corretti adesivi che ne segnalino la pericolosità (Label IMO) su tutti i lati, devono essere accompagnati dalle schede di sicurezza e dal multimodal.

Il Multimodal è un documento di trasporto richiesto in caso di spedizione via mare di merci pericolose destinate sia a porti esteri che a porti nazionali. Nel Multimodal for dangerous goods lo speditore di merci pericolose descrive la propria merce in maniera esaustiva come richiesto dal Codice IMDG (International Maritime Dangerous Goods). Non vi sono limitazioni riguardo il formato utilizzato purché vengano fornite tutte le informazioni richieste dal Codice IMDG, come viene dichiarato in testa al Multimodal ove si asserisce che il formulario soddisfa i requisiti della SOLAS 74, cap. VII regola 5 e della MARPOL 73/78 All. III regola 4.

Infatti il requisito primario di un documento di trasporto per merci pericolose è quello di fornire le informazioni fondamentali relative ai rischi delle merci movimentate. In particolare è necessario includere le specifiche informazioni di base necessarie per la spedizione di merci pericolose, secondo le normative Onu.

In primis si tratta delle informazioni che definiscono una descrizione della merce: il numero ONU (preceduto dalle lettere “UN”), la designazione ufficiale di trasporto, la classe e, ove assegnato, il gruppo di imballaggio. A seguire si indicheranno le notizie aggiuntive, secondo la prassi. Inoltre, il documento di trasporto di merci pericolose (Multimodal for Dangerous Goods) deve includere una certificazione o dichiarazione che la spedizione è accettabile per il trasporto e che le merci sono correttamente marcate e etichettate, e in condizione appropriata per il trasporto in accordo con la regolamentazione, nazionale e internazionale, applicabile. Ne segue che il documento di trasporto di merci pericolose Multimodal Dangerous Goods deve accompagnarsi ad un imballaggio idoneo alla movimentazione di tali merci, secondo la normativa IMDG.

Talvolta i container che contenevano merci pericolose (i cosiddetti ex-imo), e quindi dotati di adeguata etichettatura tornano in terminal senza più contenere merce pericolosa ma con ancora le label sopra. È necessario notificare la presenza di questo errore e provvedere poi alla rimozione delle stesse.

Flussi interessati:

- Container IMO in ingresso
- Container EX-IMO in ingresso



### **7.6.7 Unità danneggiate**

L'individuazione e la segnalazione dei danni sono compiti attualmente assegnati dell'operatore di varco che, se li indentifica, li segnala al customers service. Per i contenziosi e i reclami è importante poter stabilire se il danno esisteva già al momento del ritiro del container o se è stato causato in seguito.

Flussi interessati:

- Container vuoti in ingresso
- Container pieni in ingresso

### **7.6.8 Container bloccati**

#### **7.6.8.1 Blocco Doganale**

I pieni in uscita talvolta non possono essere consegnati perché ancora soggetti a blocco doganale.

Flussi interessati:

- Container pieni in uscita

#### **7.6.8.2 Altri blocchi**

Oltre ai blocchi doganali esistono altri numerosi impedimenti alla consegna dei container:

- Blocco visita
- Blocco IMO
- Extra peso
- Blocco GdF

- Deposito IVA
- Porte aperte
- Sbilanciato
- Blocco TCR
- Blocco colaggio

Flussi interessati:

- Container in uscita

#### **7.6.9 Errori relativi alle tabelle**

Il codice RID di riferimento alle movimentazioni container è abbinato a targa e tabella del mezzo, quando un mezzo abbandona fisicamente il terminal il sistema informatico registra l'uscita della targa ma non della tabella, la quale viene considerata ancora in terminal per un certo periodo di tempo. Il non aggiornamento del TOS relativamente alla tabella impedisce di associare ad essa nuove movimentazioni. Questo si verifica quando i viaggi, svolti con la medesima tabella, sono brevi e ravvicinati nel tempo.

Un secondo problema riguarda una sbagliata assegnazione delle movimentazioni, ad una tabella sono assegnate movimentazioni relative ad un'altra.

#### **7.6.10 Container fuori sagoma**

I container flat e open top richiedono una ispezione visiva per verificare che possano attraversare in sicurezza i varchi di accesso.

Flussi interessati:

- Container flat e open top in uscita

#### **7.6.11 Lettere di vettura in uscita**

L'attuale sistema di transponder montati sui camion spesso fallisce nel riconoscimento dei veicoli e non consente l'emissione delle lettere di vettura dei container in uscita.

Flussi interessati:

- Tutti i container in uscita

#### **7.6.12 Problemi di non disponibilità di container**

Può capitare che non siano presenti o disponibili in piazzale dei container vuoti che non rientrano nei parametri richiesti dall'ordine di trasporto.

Flussi interessati:

- Container vuoti in uscita

# Capitolo 8

## Possibili soluzioni

Nei capitoli precedenti sono stati analizzati i flussi che interessano il varco truck, in intensità e distribuzione, le procedure di accesso, il layout del gate e sono state identificate alcune delle problematiche attualmente esistenti. In questo capitolo esporrò le possibili soluzioni alle criticità evidenziate e alle richieste delle autorità nel progetto “Fast Corridor” (si veda capitolo 2).

### 8.1 Pass temporanei

Questo paragrafo affronta i problemi relativi ai badge temporanei che permettono l’accesso all’area, principalmente collegati alla security del terminal. Alcune delle problematiche esistenti non sono dovute ad errori nelle procedure operative ma piuttosto alla loro inosservanza da parte degli operatori. È quindi necessario introdurre via software o hardware delle soluzioni che impongano di eseguire correttamente le procedure per impedire che avvengano i seguenti fenomeni:

- Passaggi multipli
- Badge “riciclati”
- Errori di registrazione
- Riconsegna documenti/badge

Ciò può essere ottenuto sostituendo gli attuali badge temporanei con un tipo di supporto diverso che sia temporaneo, eventualmente monouso e che non necessiti di essere restituito.

Questo nuovo supporto potrebbe essere un biglietto dotato di banda magnetica o di codice a barre, soluzioni entrambe economiche, sia per quanto riguarda il biglietto stesso che le macchine stampatrici, e quindi adeguato all'utilizzo a perdere. Un'altra possibilità sono i biglietti RFID, leggermente più costosi dei precedenti permetterebbero di mantenere gli attuali lettori in uso presso il varco.

L'utente che richiede un pass temporaneo consegnerà all'ufficio SA il proprio documento d'identità così che sia scansionato e immediatamente restituito in modo da semplificare le procedure di uscita dal terminal, in quanto non dovrà passare a riprenderlo.

Al momento dell'emissione i pass contenenti l'identificativo dell'utente sono abilitati per un numero di accessi da concordare con l'utilizzatore; se il trasportatore deve eseguire più viaggi nella stessa giornata è conveniente abilitare una sola volta un pass per il numero di ingressi necessari, terminati i quali il badge si disattiverà automaticamente impedendone il "riciclo". Passaggi multipli del pass inoltre ne causeranno la disattivazione permettendo all'ufficio di sicurezza di intervenire e adottare le dovute procedure.

La scansione OCR del documento d'identità permette di acquisire correttamente i dati dell'utente all'ufficio SA, soprattutto per quanto concerne coloro il cui nome utilizza caratteri alfabetici non latini; tale funzionalità è però limitata dal fatto che la maggior parte degli scanner OCR riconoscono solo documenti rigidi mentre, nel terminal di Ravenna, la maggior parte dell'utenza dispone di documenti cartacei quindi non scannerizzabili tramite OCR. La scansione

permetterebbe di registrare informazioni addizionali in caso di necessità ma non potrebbe sostituire totalmente l'intervento dell'operatore.

## **8.2 Riconoscimento degli autisti**

Le soluzioni da me proposte, in ambito di pass temporanei e riconoscimento dei veicoli, introducono sistemi di verifica dell'identità degli utenti che accedono al terminal, verifica che non avviene in tempo reale. Le telecamere poste al varco permetterebbero infatti solo di verificare l'identità del soggetto manualmente o in seguito a violazioni. Per introdurre controlli più accurati si potrebbe ricorrere alla biometria. Nel prossimo paragrafo approfondirò le potenzialità e i limiti di questa tecnologia.

Per quanto riguarda le problematiche relative al fenomeno, già esposto, della mancanza di firme autentiche sui moduli interchange, suggerisco l'introduzione di un supporto di scrittura digitale, un PDA, posto al varco, che permetta agli autotrasportatori di siglare digitalmente l'interchange, riducendo inoltre la necessità di documentazione cartacea, se non esplicitamente richiesta. Per informazioni legali si veda il DPR 445/2000 "Codice dell'Amministrazione Digitale".

## **8.3 Congestione all'uscita del terminal**

Per eliminare completamente la necessità di recarsi alla reception una volta usciti dal terminal è necessario eliminare la riconsegna della tabella. Una soluzione potrebbe essere dotare le tabelle consegnate

temporaneamente di TAG collegati alle sbarre di uscita. In questo modo la riconsegna delle tabelle sarebbe obbligata evitando le possibilità di furto della stessa.

L'informazione sulla riconsegna della tabella verrebbe inserita nel pass di accesso temporaneo o memorizzata nel sistema informatico che gestisce gli accessi.

Il costo di un Label RFID è di circa 30 centesimi, il prezzo varia con la quantità acquistata.

#### **8.4 Riconoscimento dei veicoli**

Attualmente il riconoscimento dei veicoli avviene attraverso TAG montati sul rimorchio, ma il sistema non è più adeguato a soddisfare le necessità del terminal. Infatti, nella maggior parte delle operazioni non identifica il camion in attesa o lo identifica erroneamente, costringendo l'operatore del varco a inserire manualmente, nel computer, la targa del rimorchio. All'operatore è anche affidato il riconoscimento del container e di suoi eventuali danni, inoltre non viene raccolta alcuna informazione sulla motrice del mezzo. I problemi evidenziati nei capitoli precedenti, oltre alle richieste del progetto Fast Corridor, sono i motivi per cui affrontare una modernizzazione del Varco Truck.

La modernizzazione del varco potrebbe passare attraverso l'utilizzo di telecamere OCR che identifichino automaticamente le targhe dei veicoli e i numeri dei contenitori (innovazione questa richiesta dal progetto fast corridor).

Una prima ipotesi sarebbe l'installazione di telecamere OCR per il riconoscimento delle targhe dei rimorchi al varco: questo sistema

andrebbe a sostituire l'attuale sistema transponder fornito ai trasportatori convenzionati e permetterebbe un'immediata identificazione del mezzo in attesa al varco per l'operatore. Infatti per gestire le prenotazioni è sufficiente riconoscere la targa del rimorchio. Tuttavia questa architettura non porta a significativi miglioramenti.

Una soluzione migliore sarebbe la creazione di un Gate OCR capace di identificare la targa del rimorchio, della motrice, il numero del contenitore nonché la presenza di danni e label IMO su di esso.

Il riconoscimento automatico del container consentirebbe un sistema più sicuro e preciso data la mancanza di intervento umano; l'identificazione dei danni può essere utile in caso di contenziosi legali; l'individuazione delle etichette di merci pericolose migliorerebbe il lavoro dell'ufficio preposto al controllo di tale prodotto.

È possibile però migliorare ulteriormente la gestione del traffico posizionando il Gate OCR a monte dell'ingresso realizzando un Pre-Gate.

Attraversando il pre-gate verrebbero raccolte le seguenti informazioni:

- Targa motrice
- Targa rimorchio
- Numero container
- Danni al container
- Label IMO
- Numero tabella

Il pre-gate OCR sposterebbe le problematiche d'identificazione dei veicoli prima del varco. La raccolta anticipata delle informazioni e la loro unione porterebbe i seguenti vantaggi:



- Possibilità di riconoscere i veicoli che si presentano al varco con una sola telecamera per corsia che, posta frontalmente:
  - Identifica il mezzo rilevando la targa della motrice (la targa della motrice e del rimorchio sono abbinate al passaggio al pre-gate)
  - Registra l'interno della cabina così da poter verificare l'identità dell'autista.
- Possibilità di, avendo già identificato il container trasportato, conoscere esattamente qual sia il trasporto in atto (non devo identificare manualmente l'ordine di trasporto nel caso ce ne siano più di uno), con un maggior controllo della merce entrante e velocizzando le operazioni;
- Possibilità di identificare automaticamente problemi quali ordini di cool mancanti o assenza di booking quando il veicolo si trova ancora nell'area di attesa e non quando si trova fisicamente al varco ottimizzando il flusso in ingresso;
- Possibilità di conoscere esattamente le “missioni” dei veicoli che entreranno nel terminal con un anticipo notevole, soprattutto nelle ore di massima congestione, e quindi possibilità di una migliore pianificazione del lavoro;
- Possibilità di incrementare la security grazie all'abbinamento dell'identità degli autisti ai veicoli. Conoscendo la lista dei veicoli in attesa, al momento del rilascio di un pass temporaneo, sarebbe possibile abbinare l'identità del soggetto entrante ad un veicolo in attesa; tale abbinamento, nel caso di trasportatori “abbonati” avverrebbe durante l'ingresso attraverso il gate; (allo stato attuale, la targa è richiesta a voce all'autista, e comunque solo la prima volta);

- Possibilità di utilizzare cartelli segnaletici “smart” permettendo una gestione in tempo reale degli ingressi, per esempio sarebbe possibile identificare i veicoli che non devono fermarsi alla GdF per farli scorrere più velocemente.

L’installazione di portali OCR nelle corsie di uscita permetterebbe infine di avere un controllo completo della merce in uscita.

Per vedere una realizzazione pratica del gate si veda il capitolo 9.

### **8.5 Verifica dei sigilli**

Il controllo dei sigilli, attualmente svolto come da obblighi di normativa vigente, migliorerebbe notevolmente con l’introduzione dei sigilli elettronici RFID, tuttavia, la loro introduzione dovrebbe essere determinata dalle compagnie marittime e non dal terminal che, al massimo, può predisporre per poterli gestire.

Il lettore, posto al varco di accesso, permetterebbe un controllo totale relativamente all’integrità del contenitore.

Il portale OCR può migliorare lo stato attuale giacché può identificare la presenza del sigillo sul contenitore.

## 8.6 Biometria

### 8.6.1 Requisiti

La biometria permette l'identificazione dell'individuo in base ad una sua caratteristica; tale caratteristica, sia essa un tratto fisico o comportamentale, deve soddisfare diversi requisiti per essere un valido parametro biometrico:

- 1) Universale: tutti gli esseri umani devono possedere il tratto scelto;
- 2) Distintiva: deve essere diversa in ogni individuo;
- 3) Invariante: non deve cambiare con l'età;
- 4) Documentabile: deve essere possibile raccogliere e digitalizzare le informazioni della popolazione;
- 5) Performante: deve garantire alta accuratezza d'identificazione;
- 6) Accettabilità: la popolazione deve essere disposta a prestarsi all'identificazione della caratteristica scelta;
- 7) Antifrode: non falsificabile e non imitabile.

### 8.6.2 Modalità

La sequenza di riconoscimento usata dai sistemi biometrici si basano sul confronto di elementi salienti o discriminatori di dati acquisiti con informazioni precedentemente archiviate. Per farlo, ogni sistema biometrico utilizza un *modulo di acquisizione* per raccogliere immagini di un tratto biometrico, un *modulo di estrazione delle caratteristiche* per rilevare i tratti salienti dalle immagini acquisite, un

*modulo di paragone* per confrontare i dati elaborati con quelli contenuti nel *modulo di archiviazione*.

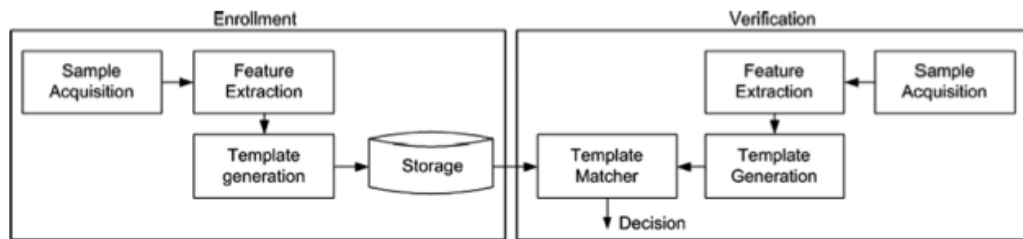


Fig. xx Composizione di un sistema biometrico

Vediamo ora quali sono le modali di lavoro di un sistema biometrico:

- Verifica: detta anche “riconoscimento positivo”, l’utente fornisce la propria *firma biometrica* in risposta ad una specifica richiesta di identificazione del sistema. Il confronto è 1 a 1 fra i dati forniti e quelli archiviati per lo specifico utente. Esempio: computer logins, user authentication.
- Identificazione: in questo caso il sistema tenta di riconoscere il soggetto confrontando i dati raccolti con quelli archiviati nell’intero database. Il confronto è quindi 1 a N
- Screening: caso particolare d’identificazione in cui il sistema controlla che il soggetto non appartenga ad una particolare lista di controllo. Esempio: controllo aeroportuale relativo alle No-fly list.

### 8.6.3 Prestazioni

Le prestazioni e l’accuratezza dei sistemi di controllo biometrici sono influenzati da numerosi fattori. I fattori ambientali includono la temperatura, l’umidità e l’illuminazione, i fattori di performance sono dati invece considerano la qualità delle immagini catturate,

composizione della popolazione, tempo trascorso fra registrazione e verifica dei dati e robustezza degli algoritmi di riconoscimento. Usualmente le prestazioni sono espressi in termini di errori.

#### **8.6.3.1 Errori di acquisizione**

Si dividono in due diversi tipi:

- 1) Errore di registrazione: è un parametro basato sul tempo necessario affinché il sistema rigetti la richiesta d'inserimento di un dato, nel database, perché di bassa qualità.
- 2) Errore di acquisizione: impossibilità di acquisire il campione, solitamente acca nei sistemi automatici ed è dovuto a sensori sporchi.

#### **8.6.3.2 False match rate (FMR)**

Questa percentuale indica quante volte il sistema riconosce un utente non autorizzato come genuino. È anche indicato come errore di tipo I.

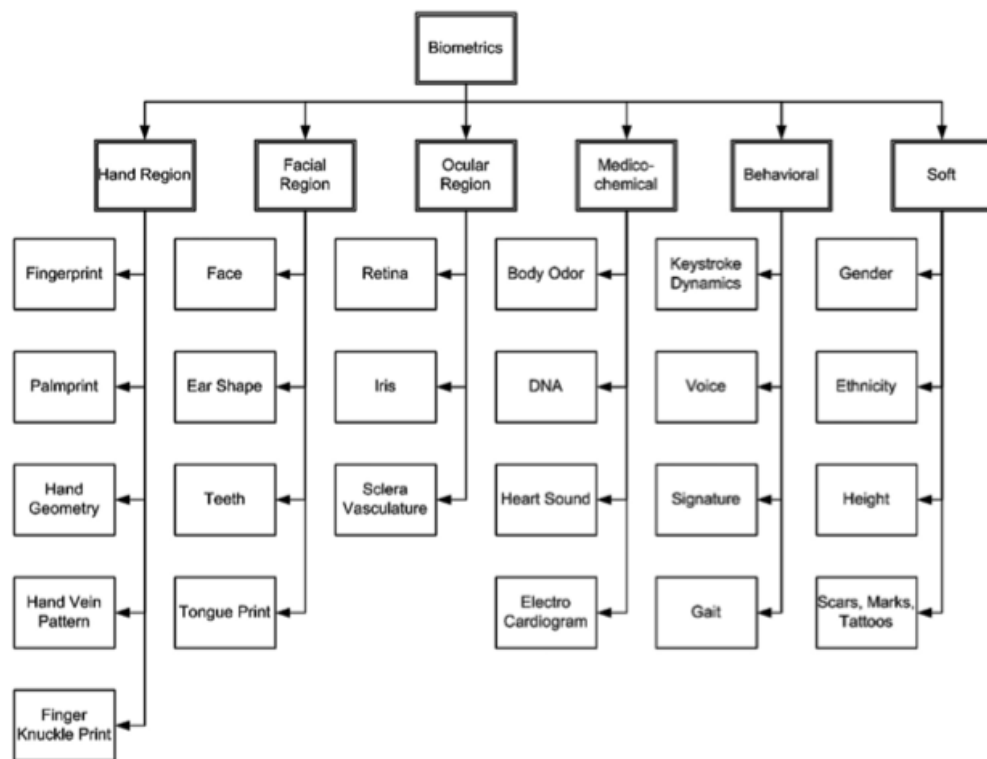
#### **8.6.3.3 False non-match rate (FNMR)**

Questa percentuale indica quante volte il sistema riconosce un utente autorizzato come un impostore. È indicato come errore di tipo II.

### 8.6.3.2 Equal error rate (EER)

Questo parametro, che indica il punto in cui il rateo di falsi positivi è uguale a quello di veri negativi, è il principale indicatore di affidabilità e tolleranza agli errori dei sistemi biometrici.

### 8.6.4 Caratteristiche biometriche



#### 8.6.4.1 Regione della mano

La regione della mano contiene numerosi elementi adatti ad essere utilizzati come parametro per la biometria. Negli anni la ricerca si è concentrata maggiormente su: (a) impronte digitali, (b) palmo della

mano, (c) geometria della mano, (d) percorsi delle vene, (e) impronte delle nocche.

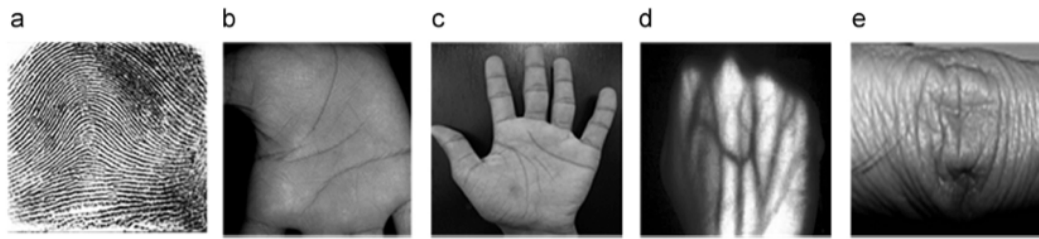


Fig. xx: Caratteristiche della mano

La caratteristica più utilizzata nei sistemi biometrici è l'impronta digitale in merito della sua alta accessibilità e unicità. La principale problematica di utilizzo, specie in un terminal portatile, è il necessario contatto fisico, con il sensore, in un ambiente sporco ed in presenza di polvere e grasso.

#### 8.6.4.2 Regione facciale

La regione facciale, che è il più naturale tratto biometrico con cui identificare un individuo, presenta per i ricercatori numerose sfide. Il riconoscimento automatico si basa su immagini bi o tridimensionali della regione facciale. Le immagini 2D presentano problemi correlati a: immagini non allineate, movimenti della testa e espressioni facciali, questi problemi sono parzialmente risolti dalle immagini 3D che, tuttavia, non possono garantire una corretta identificazione in presenza di artifici come chirurgia plastica o cosmesi. I tratti della regione facciale analizzati sono la geometria del viso (b), la forma delle orecchie (c) e, recentemente, l'impronta della lingua (d).

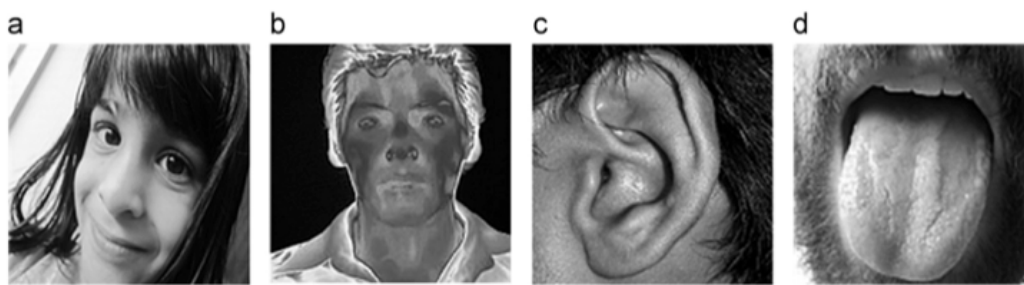


Fig. xx: Caratteristiche della regione facciale

### 8.6.4.3 Regione oculare

Questa regione è la più accurata, affidabile, protetta, stabile e complessa da falsificare firma biometrica del corpo umano. Gli elementi analizzati della regione oculare sono l'iride (a), il pattern delle vene (b) e la retina (c). La scansione della retina richiede tecniche intrusive che ne limitano l'uso al solo ambito militare, al contrario dell'iride che, inoltre, può essere scansionato anche ad una certa distanza. Il pattern delle vene è individuato illuminando l'occhio con luce infrarossa.

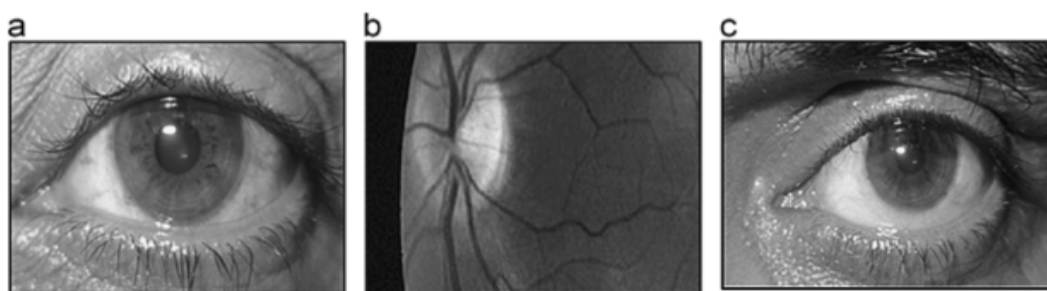


Fig. xx: Caratteristiche della regione oculare

### 8.6.4.4 Fattori medico-chimici

I tratti identificati come medico-chimici sono l'odore del corpo, il DNA, il suono del muscolo cardiaco e l'elettrocardiogramma (ECG).



L'acquisizione intrusiva dei dati, problemi di privacy, contatto fisico con i sensori, la necessità di operatori qualificati e la necessità di forte collaborazione da parte dell'utente sono fra i motivi della non adozione su larga scala di questa tipologia di parametri biometrici.

#### 8.6.4.5 Fattori comportamentali

I fattori comportamentali più studiati comprendono il modo in cui si digita con la tastiera (b), voce (a), firma (d), camminata (c). I recenti studi dimostrano che, essendo questi comportamenti influenzati dallo stato emotivo del soggetto non sono sufficientemente discriminatori per poter essere validi parametri identificativi.

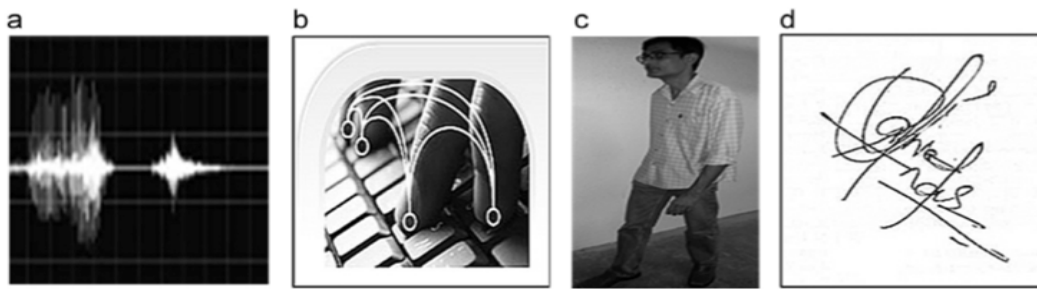


Fig. xx: Fattori comportamentali

#### 8.6.4.6 Soft Biometrics

I tratti biometrici “soft” sono un insieme di caratteristiche come sesso, etnicità, altezza, colore della pelle, degli occhi, dei capelli, tatuaggi e cicatrici. Questi tratti, come quelli comportamentali, non sono sufficientemente discriminatori per essere valide firme biometriche.

### 8.6.5 Modalità di acquisizione

L'acquisizione di dati biometrici può avvenire in più modalità, alcune rivolte a minimizzare gli errori di acquisizione, altre a ridurre i costi o il tempo di elaborazione.

- Multi sensore: il sistema sfrutta più sensori per acquisire contemporaneamente lo stesso parametro. La soluzione riduce l'errore a fronte di costi maggiori;
- Multi algoritmo: il sistema sfrutta molteplici procedure di estrazione e digitalizzazione delle immagini acquisite da un singolo sensore. Algoritmi diversi possono correggere errori di acquisizione ma prolungano i tempi di analisi;
- Multi istanza: il sistema acquisisce molteplici campioni della stessa caratteristica da differenti angoli e orientazioni per ottenere un'immagine valida. E' una soluzione economica, dato il singolo sensore, e rapida, dato il singolo algoritmo;
- Multi acquisizione: il sistema registra molteplici acquisizioni del tratto biometrico. Il sistema necessita di notevole memoria;
- Multi modalità: il sistema sfrutta più di una caratteristica biometrica per stabilire l'identità dell'individuo. Il confronto può essere:
  - Seriale: è il sistema più veloce;
  - Parallelo: è più preciso ma più lento.

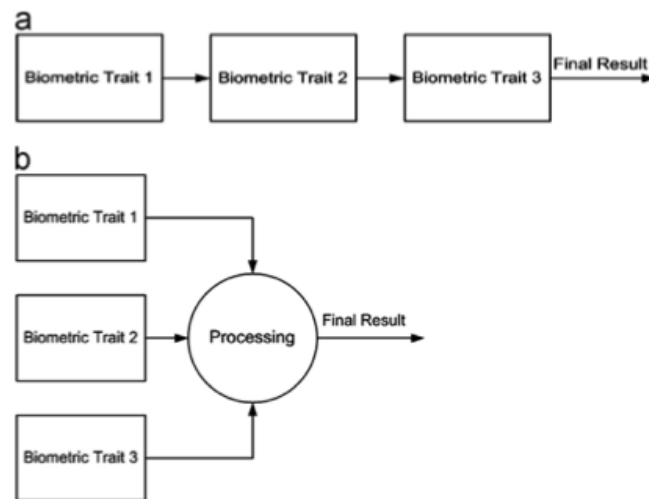


Fig. xx: Acquisizione multimodale

### 8.6.6 Problematiche Legali

L'acquisizione di dati biometrici è soggetto alle leggi della *privacy*. La normativa vieta al terminal di conservare i dati dell'utenza, esistono tuttavia degli *escamotage* che permettono di utilizzare, a norma di legge, sistemi basati sulla biometria in Italia.

Una soluzione consiste nell'immagazzinare i dati acquisiti su un supporto di identificazione fornito agli utenti proprietari delle suddette informazioni. Al momento di verificarne l'identità, ad esempio per garantirne l'accesso, l'utente si presta all'acquisizione del parametro biometrico e contemporaneamente fornisce il supporto contenente i dati precedentemente registrati; il confronto è quindi una verifica 1 a 1 fra l'identità fornita e quella immagazzinata nel supporto.

Questa soluzione potrebbe essere utilizzata in TCR per i trasportatori convenzionati e garantirebbe un miglioramento degli livelli attuali di security senza tuttavia massimizzare i benefici che i sistemi basati sulla biometria offrono.

Una seconda soluzione, qualora non si possa fornire un supporto agli utenti, è quella di acquisire e conservare i dati per il tempo in cui i soggetti si trovano all'interno della proprietà e cancellarli appena la abbandonano.

Questa strategia potrebbe essere applicata ai trasportatori non convenzionati cui TCR fornisce solo un pass temporaneo, tuttavia, molti di questi trasportatori e lavoratori entrano ed escono dal terminal più volte nella stessa giornata, dovrebbero quindi ripresentarsi all'ufficio preposto per una nuova acquisizione dei parametri biometrici numerose volte durante la stessa giornata.

#### **8.6.7 Nulla osta sicurezza**

Il Nulla osta sicurezza (NOS) è, nell'ordinamento italiano, un'abilitazione per persone fisiche, enti, imprese e società, al trattamento di informazioni, documenti o materiali segreti e/o riservati.

Il NOS classifica la segretezza in base a criteri internazionali, le classificazioni sono quattro, in ordine decrescente:

- Segretissimo,
- Segreto,
- Riservatissimo,
- Riservato.

L'ottenimento del NOS, mediante le adeguate procedure, permetterebbe il trattenimento, nei propri computer, i dati biometrici degli utenti.

## Capitolo 9

### Ristrutturazione del gate truck

Nella prima parte di questo capitolo esporrò una possibile architettura del nuovo gate, atta a migliorare le dinamiche lavorative del terminal, integrare nuovi servizi e soddisfare i requisiti di intercomunicabilità ed automazione richiesti dal progetto europeo Fast Corridor.

Nella seconda parte descriverò l'impostazione del progetto pilota atto a verificare la validità delle soluzioni proposte.

#### 9.1 Struttura del nuovo varco

In figura è evidenziata l'area in cui sarà realizzato il pre-gate del terminal container di Ravenna. L'area misura circa 5500 metri quadri.



Fig 9.1 Area pre-gate

Il pre-gate è così strutturato:

- 1) Una corsia dedicata al transito dei container. In questa corsia si trova il portale OCR vero e proprio, di cui si parlerà meglio in seguito, cui segue un'area temporanea di sosta dotata di chioschi informativi per l'inserimento o la correzione dati.
- 2) Una corsia dedicata al passaggio di tutti i veicoli diretti al gate che non trasportano contenitori, ovvero, le bisarche, i general cargo, veicoli di fornitori e rotabili. In questa corsia si trovano telecamere dedicate alla lettura della sola targa del veicolo entrante.
- 3) L'ultima corsia è riservata all'ingresso di auto dirette al parcheggio TCR, in questa corsia non è previsto l'uso di telecamere o scanner.

## **9.2 Portale OCR**

OCR è l'acronimo di Optical Character Recognition, questa tecnologia permette di identificare numeri, lettere e simboli all'interno di foto e video. La prima fase è la localizzazione della targa, o della regione contenenti i caratteri da riconoscere, all'interno dell'immagine; l'immagine viene poi segmentata per isolare i singoli caratteri che vengono infine riconosciuti in base ad algoritmi matematici.

### 9.2.1 Accuratezza

L'elemento chiave delle telecamere OCR è l'accuratezza, ovvero, il numero di targhe (o codici) correttamente riconosciuto rapportato al numero di targhe esaminate. I sistemi OCR sono suddivisi in 3 classi:

- Classe A: accuratezza > 95%
- Classe B: accuratezza > 90%
- Classe C: accuratezza < 90%

È da sottolineare come spesso i dati forniti siano riferiti a test di laboratorio assai poco significativi se non verificati sul campo. In questa proposta di ristrutturazione del gate farò riferimento a prodotti OCR la cui l'accuratezza è di classe A.

	Truck OCR Portal
Container number	>98%
ISO Code	>98%
IMO Placards - presence	>92%
IMO Placards – Class	>90%
License Plate number	95%+
Rail Car number	
Container position	99%
Container door direction	99%
Seal presence	>93%
Empty Chassis	100%

Fig 9.2 Statistiche del portale del produttore: Camco Technologies

### 9.2.2 Architettura del sistema OCR

I sistemi di possono suddividere in due tipologie:

- Sistemi PC-based
- Sistemi all-in-one

I sistemi PC-based sono composti da: computer, software OCR, telecamera (analogica o IP/Megapixel) + illuminatore. Le telecamere trasmettono le immagini al computer che le elabora utilizzando l'apposito software OCR, in questi sistemi l'illuminatore, l'elemento che bilancia l'illuminazione sull'area da scansionare, è fisso.



Fig 9.3 All-in-One Camera

I sistemi all-in-one fanno uso invece di telecamere intelligenti contenenti al loro interno processore ed illuminatore, la telecamera inquadra, illumina, e analizza le foto acquisite in autonomia e invia al computer direttamente il risultato dell'elaborazione.

I principali vantaggi della architettura all-in-one sono:

- La telecamera con OCR integrato è provvista di illuminatore impulsato che adatta la sua potenza ad ogni singola lettura (targa sporca/pulita, sole/nebbia, giorno/notte ecc...)



determinando un incremento di affidabilità e precisione rispetto ai sistemi PC-based che sfruttano telecamere con illuminatori non regolabili;

- La telecamera con OCR integrato non necessita di ventole o altri parti meccaniche in movimento e non richiede ambienti condizionati, come richiesto dai sistemi PC-based;
- La telecamera con OCR è un sistema integrato all-in-one che risulta semplice e veloce da installare;
- I sistemi PC based supportano la lettura contemporanea di un numero limitato di telecamere per workstation. Le telecamere con OCR integrato consentono la realizzazione di sistemi con un infinito numero di lettori centralizzando il tutto su un singolo PC;
- Considerando il consumo medio di un PC pari a 150~300 Watt e 15~40 Watt per la telecamera con illuminatore, un sistema PC-based consuma dieci volte l'energia elettrica consumata da una telecamera all-in-one (15~20 Watt max).

Risulta quindi preferibile adottare l'architettura all-in-one.

### **9.2.3 Sensori**

Un elemento sostanziale della telecamera OCR è il suo sensore di acquisizione immagini e la sua risoluzione.

Esistono due tipi di sensore:

- *Global Shutter*: sensore nel quale l'acquisizione dei pixel è simultanea,

- *Rolling Shutter*, nel quale invece l'acquisizione dei pixel è sequenziale (uno dopo l'altro).

Il sensore *Rolling Shutter* ha un costo decisamente inferiore del *Global Shutter*, ed è molto utilizzato nelle comuni telecamere di videosorveglianza. I sensori *Rolling Shutter* non sono ottimali per la lettura OCR di caratteri su veicoli in movimento perché producono immagini che presentano un effetto di “strisciamento” dando luogo a errori di lettura.

I sensori si dividono inoltre per risoluzione. Le due tipologie sono VGA e Megapixel. I primi garantiscono un minor numero di pixel per acquisizione ma sono più economici e hanno maggiori velocità di cattura. Un maggior numero di pixel per carattere permette una più semplice analisi software dell'immagine acquisita e algoritmi OCR meno ottimizzati.

#### **9.2.4 Illuminatore**

L'illuminatore è uno dei componenti più importanti di un sistema di lettura targhe giacché da esso dipende il fortemente la precisione di lettura. Il sistema d'illuminazione più utilizzato è un faretto di luce infrarossa (IR) a emissione costante.

La funzione di questo elemento è di illuminare la targa e contrastare l'abbagliamento dei fari. Per eliminare l'accecante luce dei fari, le telecamere di lettura targhe utilizzano filtri che blocca la componente visibile della luce, il filtro anti-abbagliamento rende completamente buia l'immagine, è perciò indispensabile illuminare la targa con luce IR. Esistono due tipi d'illuminatori IR:

- A emissione costante,

- Auto-regolati.

Gli illuminatori auto-regolanti sono indubbiamente più performanti, infatti, gli illuminatori a emissione costante non possono adeguarsi allo stato dell'oggetto da illuminare (p.e. sporcizia) né alle condizioni di luce solare (p.e. cielo limpido o coperto), con il rischio di portare ad una sovra-illuminazione.

### 9.2.5 Software OCR

La prima fase del processo di riconoscimento è la determinazione della posizione dell'area da esaminare (p.e. le targhe del veicolo). Quando la località da esaminare è stata precisamente individuata questa è estratta dall'immagine principale.

Nella fase successiva l'immagine estratta in precedenza deve essere standardizzata: contrasto, luminosità, dimensioni e orientazione sono normalizzati.



Fig 9.4 PLR: individuazione, segmentazione e riconoscimento.

La segmentazione dei caratteri consiste nell'isolare i singoli caratteri isolandoli gli uni dagli altri. La segmentazione è una fase complessa ed è resa più ostica qualora l'immagine non è chiara, i caratteri si tocchino o siano presenti forti alterazioni come sovra-illuminazione.

Quando i singoli caratteri sono ben localizzati e separati viene avviato l'algoritmo di riconoscimento dei caratteri che, per ogni simbolo analizzato, restituisce il codice ASCII corrispondente. Quando ogni segmento è stato processato l'elaborazione è conclusa.

#### **9.2.5.1 Sintassi**

La sintassi è un'opzione del software OCR che migliora l'accuratezza partendo dal presupposto di conoscere la sintassi del testo analizzato. Un esempio è il riconoscimento tramite OCR di targhe automobilistiche (LPR – Licence Plate Recognition), conoscendo a priori che le targhe siano tutte italiane si può inserire la modalità sintassi delle targhe italiana e migliorare così l'accuratezza. Tuttavia bisogna considerare che non sempre è possibile conoscere la sintassi che si andrà ad analizzare, in ambito portuale il controllo della sintassi sarebbe utilizzabile relativamente al riconoscimento del numero dei contenitori (che oltretutto contengono cifre di controllo) ma non sulle targhe dato l'alto numero di veicoli recanti targhe di paesi della comunità europea.

#### **9.2.6 Performance di lettura**

Le telecamere OCR impongono alcune restrizioni in merito a angoli di visione e velocità del soggetto affinché la lettura sia possibile e/o l'accuratezza sia entro range accettabili. I valori cambiano da produttore a produttore ed in base al prodotto scelto tuttavia, per

mantenere in tutte le situazioni di lavoro un'accuratezza di classe A, i valori medi sono:

- Velocità compresa fra i 30 ed i 50 km/h
- Angolo di inclinazione verticale e orizzontale:
  - Fra i 35 e i 45 gradi per letture accettabili;
  - Inferiori ai 35 gradi per alta accuratezza;
- Distanze di acquisizione in funzione della lente usata:
  - Fra i 3 e gli 8 metri per wide end: 9mm;
  - Fra gli 8 ed i 18 metri per tele end: 22mm.

Per permettere una corretta lettura, la corsia dove si trova il portale deve essere rettilinea, sia precedentemente che posteriormente ad esso, per la lunghezza del camion che la percorre, quindi, circa 20 metri.

Il tempo di elaborazione delle immagini acquisite si attesta intorno ai 3-4 secondi.

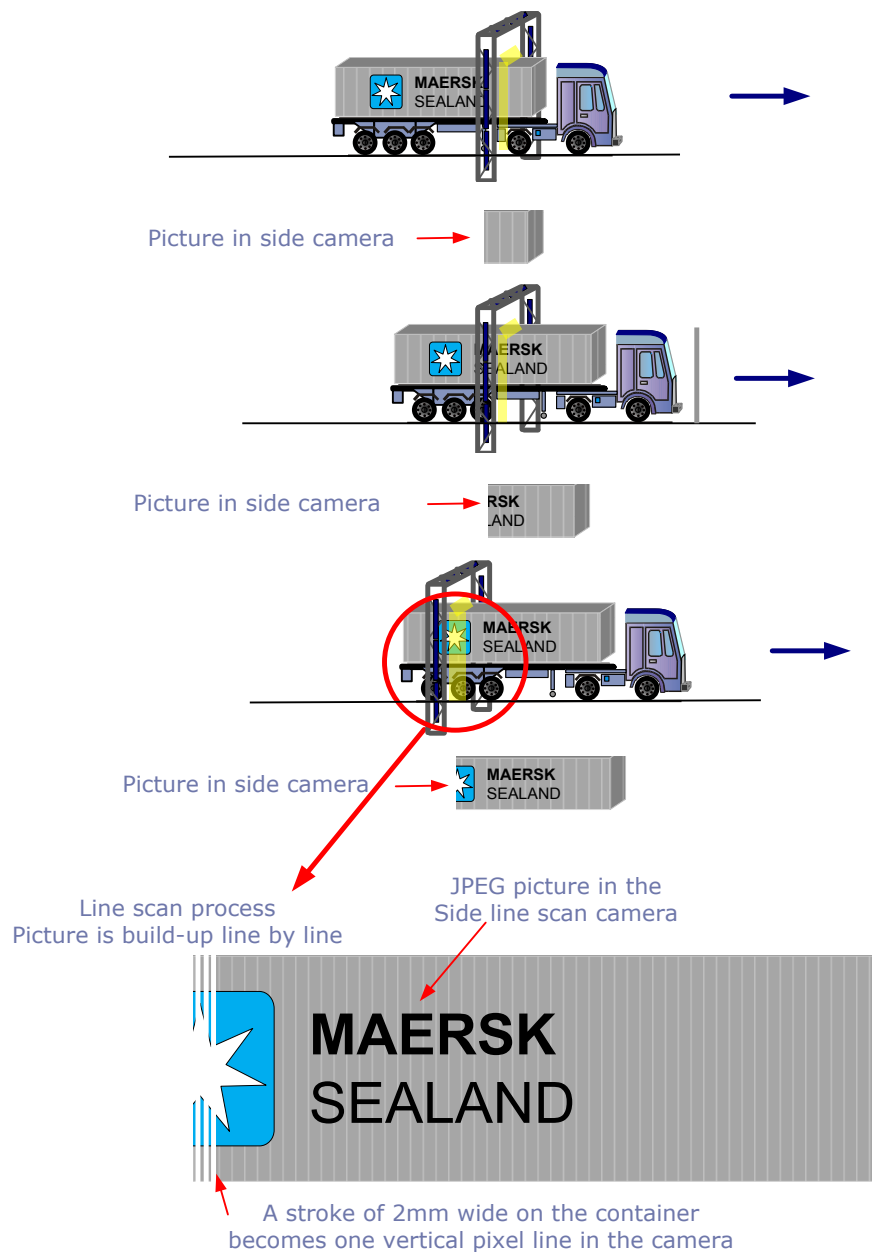


Fig 9.5 Scansione di un container

### 9.3 L'area di attesa

Nell'area di sosta temporanea vengono indirizzati i trasportatori il cui carico non è stato correttamente identificato e coloro per cui sono state evidenziati dei problemi (vedi capitolo 7). Nell'area suddetta sono presenti colonnine telematiche in cui l'utente può inserire i dati errati

o mancanti, mettersi in comunicazione con l'ufficio SA o attendere che il problema sia risolto prima di immettersi nell'area di attesa TCR. L'area di sosta è dimensionata per accogliere 8 veicoli (eventualmente incrementabile dato l'ampio spazio a disposizione dell'area designata), il numero è stato scelto considerando il flusso dei veicoli, analizzato nel capitolo 6, e l'adozione di sistemi con accuratezza di classe A.

Una volta che un veicolo è identificato, è considerato in attesa fino al momento in cui attraversa il gate vero e proprio. La lista dei veicoli in attesa permette di stimare i tempi di attesa per l'accesso, stima richiesta da UIRNET.



Fig 9.6 Esempio di area di sosta pre ingresso

## 9.4 Colonnine telematiche

Nell'area di sosta sono presenti colonnine telematiche, accessibili dalla cabina del veicolo, tramite le quali il trasportatore potrà inserire manualmente eventuali dati errati o mancanti (come gli errori di lettura del gate). Tramite il chiosco potrà mettersi in comunicazione con l'ufficio TCR preposto e ricevere notifiche (p.e. il via libera a procedere verso il gate). La gestione delle problematiche sarà approfondita nei prossimi paragrafi.



Fig 9.7 Colonnine telematiche

## 9.5 Realizzazione

Il portale OCR ha una larghezza approssimativa di 6 metri ed una ha un'altezza compresa fra i 5 ed i 6 metri per permettere una corretta visione del tetto del container.

Si è scelto di utilizzare un portale OCR no-stop, questo significa che i camion che lo attraversano, a velocità moderata, non devono arrestarsi



ma seguire le indicazioni della segnaletica che li indirizzi al gate o all'area di sosta temporanea in base alle necessità.

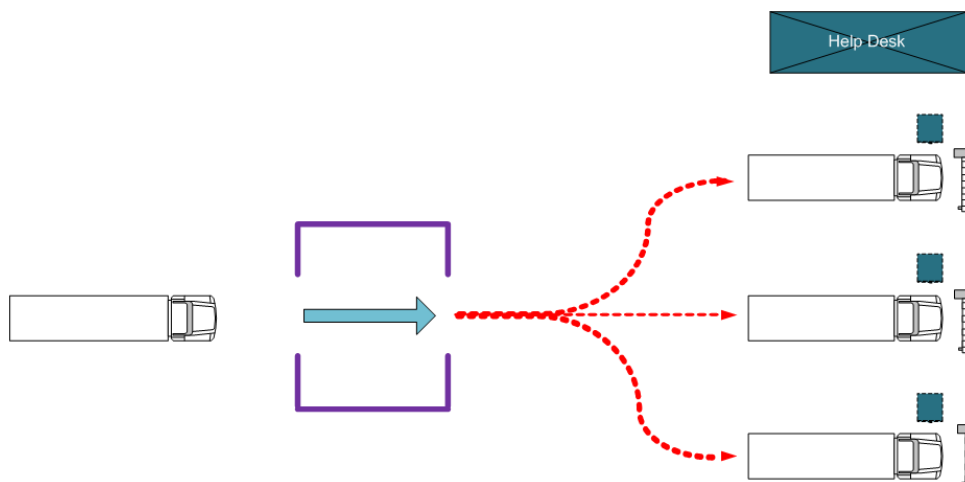


Fig 9.8 Struttura gate no-stop

Considerando che il tempo di elaborazione delle immagini da parte del software OCR è approssimativamente di 3 secondi e ipotizzando una velocità media di attraversamento di 40 km/h (11,1 m/s), la segnaletica per il controllo degli autisti deve essere posta ad almeno 35 metri dal punto in cui il veicolo abbandona l'area di scansione, quindi, complessivamente ad almeno 55 metri dal portale OCR.

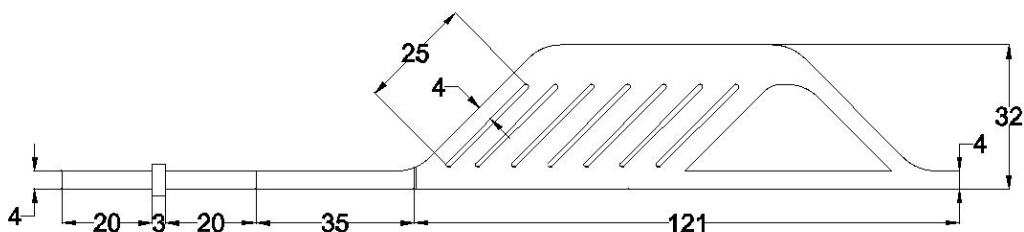


Fig 9.9 Schema della corsia container ed area di attesa

## **9.6 Strategia di gestione problematiche**

Come evidenziato nel capitolo precedente al portale è demandato il compito di acquisire dai veicoli entranti:

- La targa della motrice
- La targa del rimorchio
- Il numero del container
- Il Numero della tabella
- I danni al container
- Presenza di Label IMO

Queste informazioni sono sufficienti per identificare il trasporto in atto e quindi individuare, a meno di errori di lettura, problemi che sarebbero altresì rilevati solo al gate, causando congestione e rallentamenti.

### **9.6.1 Errore in lettura**

Un primo errore da gestire è la mancata lettura di uno o più dei primi quattro parametri. In questo caso all'autista è segnalato di fermarsi in una delle corsie di attesa nell'area del pre-gate per inserire i dati corretti.

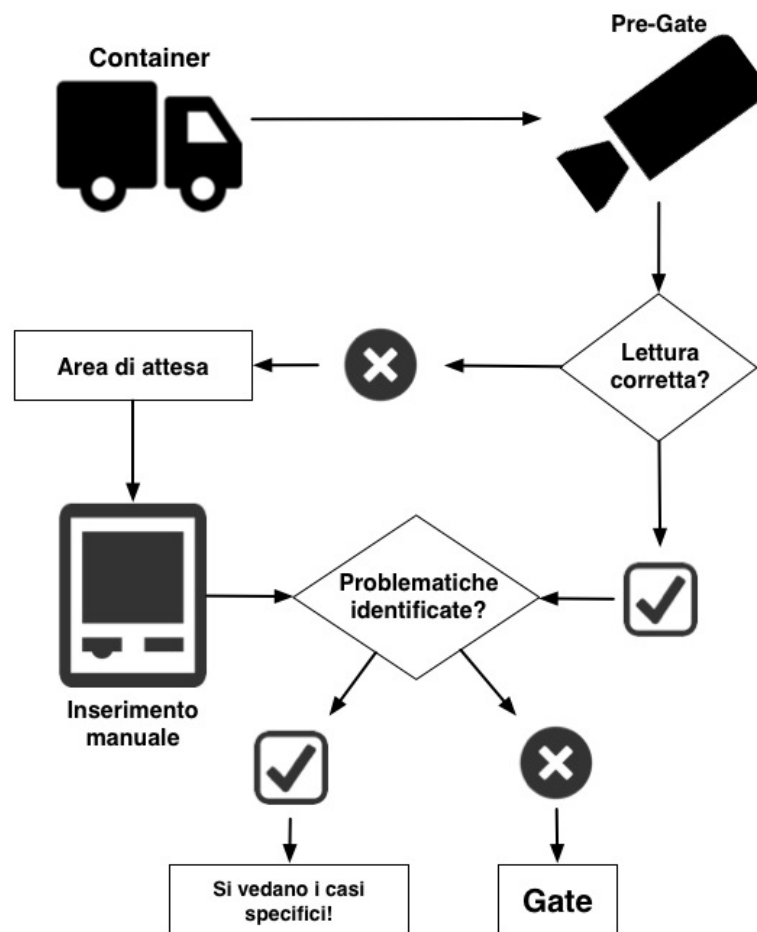


Fig 9.10 Procedura in caso di errore in lettura

Come elencato nel capitolo 7, le principali problematiche identificabili al pre-gate sono:

- I. Booking e Delivery Order mancanti o scaduti
- II. ODT mancanti
- III. Cool Order mancanti
- IV. Sigilli
- V. Label IMO scorrette
- VI. Unità danneggiate
- VII. Container sottoposto a blocco
- VIII. Tabelle ancora in terminal
- IX. Container fuori sagoma

- X. Lettere di vettura non erogate ai mezzi in uscita
- XI. Container non disponibili della categoria richiesta

Negli schemi che mostrano le strategie per affrontarle si dà per scontato che il problema sia rilevato al varco, se così non fosse l'unica differenza è che non è ovviamente necessario indirizzare il veicolo all'area di attesa.

### 9.6.2 Gestione delle problematiche

In questo paragrafo esporrò, utilizzando diagrammi logici, come intervenire in caso venga identificato un problema in seguito all'identificazione del trasporto in atto.

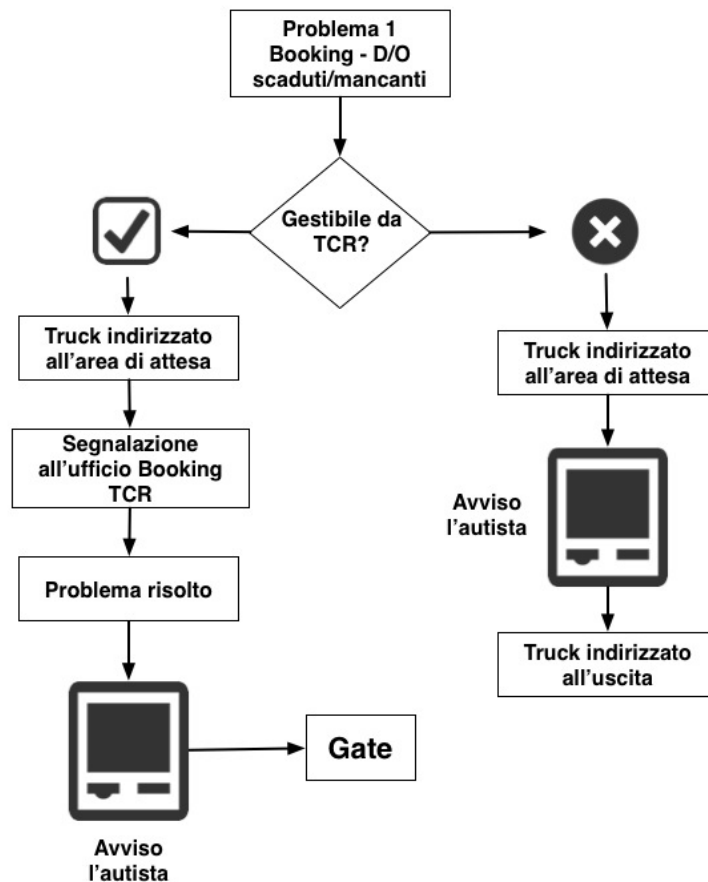


Fig 9.11 Procedura in caso di errore booking o D/O

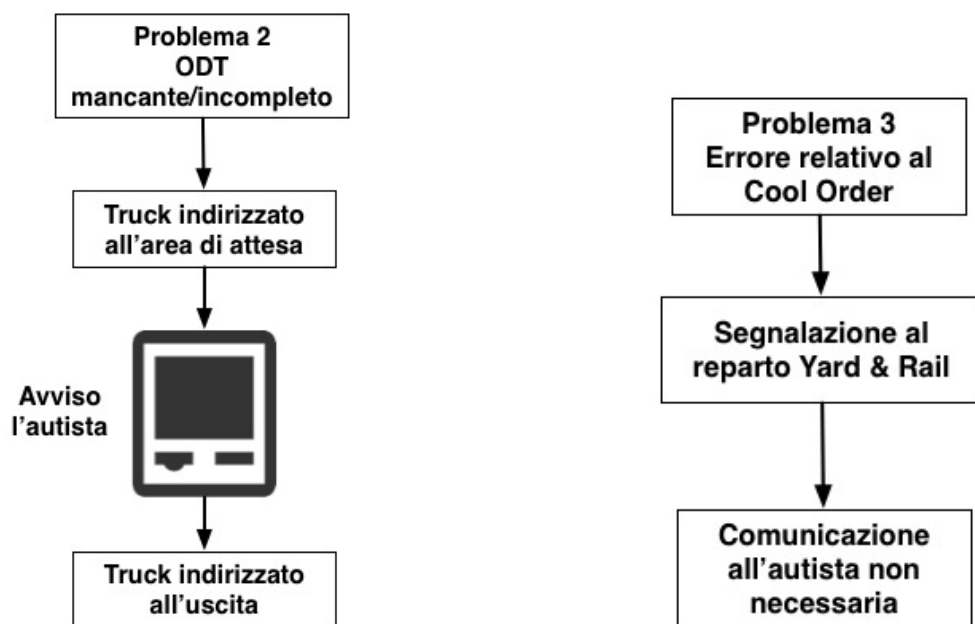


Fig 9.12 e 9.13 Procedura in caso di errore relativo all'ODT e cool order

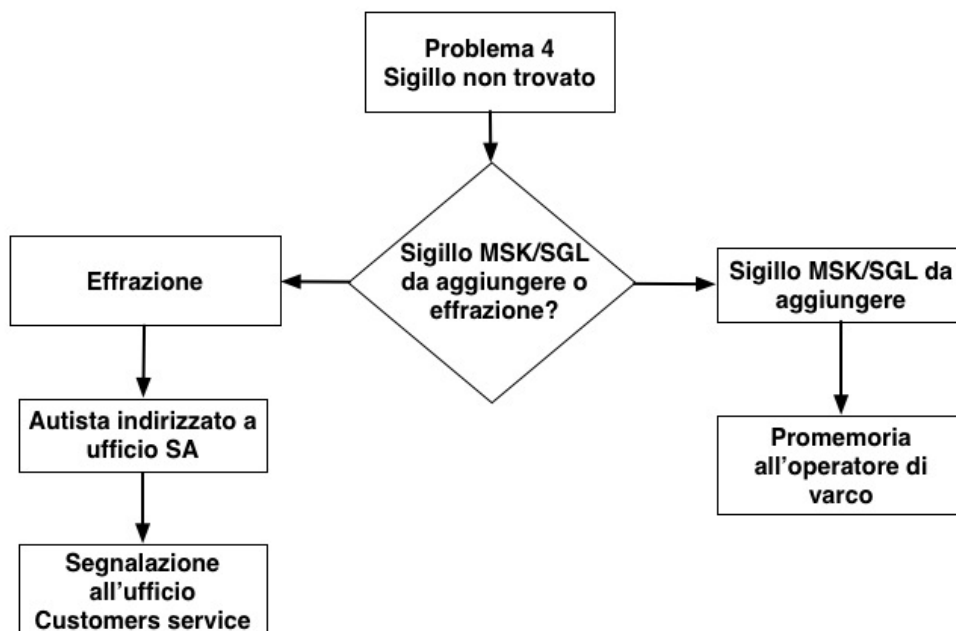


Fig 9.14 Procedura in caso di errore relativo ai sigilli

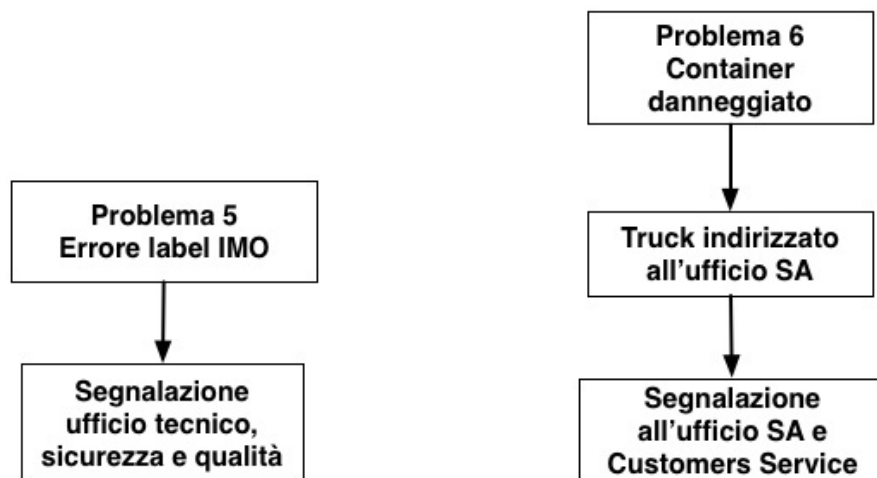


Fig 9.15 e 9.16 Procedura in caso di errore relativo alle label IMO e container danneggiato

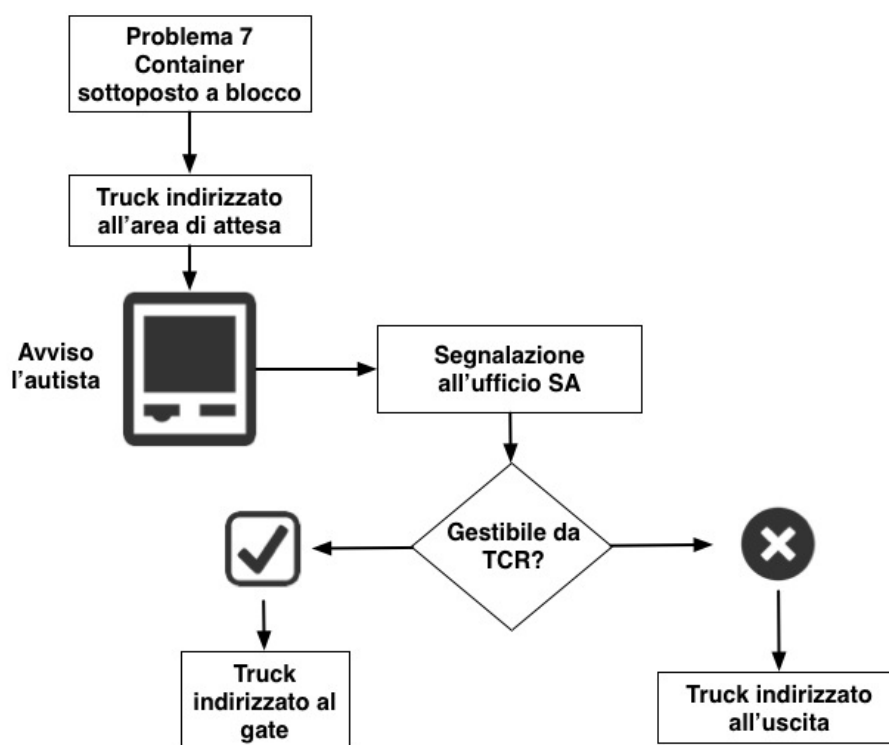


Fig 9.17 Procedura in caso di container bloccato



Fig 9.18 Procedura in caso di tabella ancora in terminal

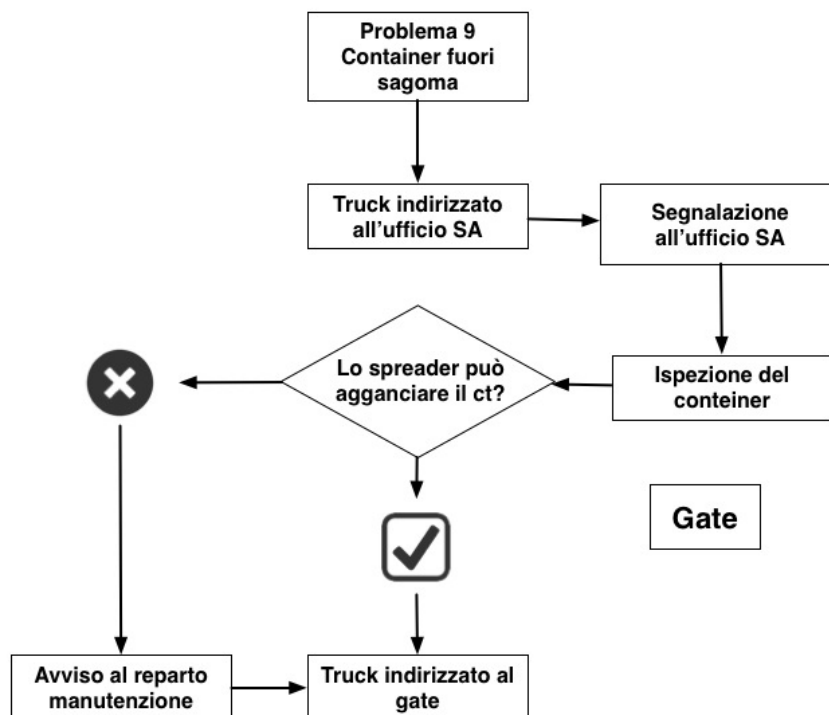


Fig 9.19 Procedura in caso di container fuori sagoma



Fig 9.20 Procedura in caso di container non disponibile

Non è stata esposta nessuna strategia per il problema 10, mancata emissione delle lettere di vettura in uscita, perché non è un problema relativo al pre-gate.

## 9.7 Il progetto pilota

Data l'importanza dell'investimento, sia in termini di risvolti lavorativi che economici, la prima fase del progetto sarà verificare la funzionalità dell'architettura proposta così da attuare i necessari interventi correttivi.

I tempi che si hanno a disposizione per la realizzazione del pilota sono brevi e non permettono di realizzare tutte le proposte contenute in questo elaborato.



È intenzione del terminal, in virtù delle specifiche del progetto Fast Corridor, concentrarsi inizialmente sul dimostrare la funzionalità del portale OCR in merito al controllo completo del trasporto della merce.

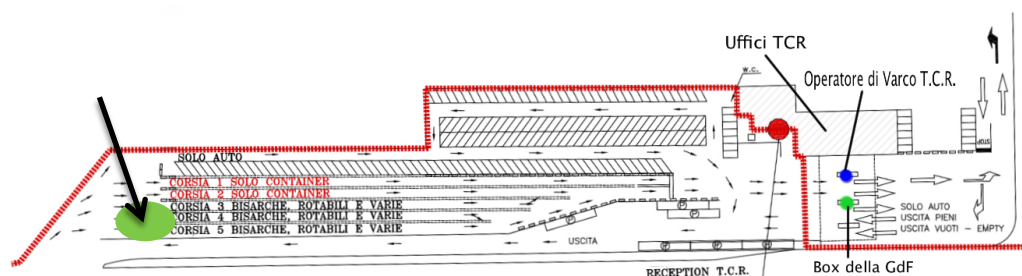


Fig. 9.21 Area dell'installazione pilota

La prima fase sarà l'installazione di un portale temporaneo nell'area evidenziata in fig 9.21 e identificazione di un partner cui limitare l'uso dello stesso, così da disporre di un limitato, rilevante e controllabile gruppo di trasportatori che utilizzando permettano lo svolgimento di test di funzionalità senza ostacolare il lavoro del terminal.

## Capitolo 10

### Valutazione economica

In questo capitolo cercherò di stimare l'entità dell'investimento richiesto per introdurre, nel terminal di Ravenna, gli strumenti hardware e software necessari a risolvere le criticità lavorative e soddisfare i requisiti del progetto "Fast Corridor".



Fig 10.1 Elementi hardware

#### 10.1 Hardware

Nella categoria hardware rientrano tutte le apparecchiature fisiche atte alla realizzazione del pre-gate e all'ammodernamento dell'ufficio SA.

Date le problematiche legali evidenziare nel capitolo 8 si è scelto di non integrare sistemi di controllo biometrico.

Nella valutazione economica dell'hardware è conteggiato l'acquisto e installazione di:

- Un Portale OCR nella corsia container (Danni, identificazione numero container, targhe);
- Segnaletica smart per indirizzare i veicoli dopo il portale;
- Colonnine interattive nell'area di attesa;
- Telecamere OCR, nella corsia riservata ai General Cargo e al gate;
- Scanner OCR di documenti di identità;
- Stampatrice di badge temporanei RFID (l'RFID permette di mantenere software e lettori in uso presso varco e ufficio SA);
- Lettore RFID per lettura label delle tabelle in restituzione;
- Server di archiviazione, gestione dati.

## **10.2 Software**

- Software OCR;
- Gate Operating System (GOS).

L'acquisto del GOS è opzionale, è possibile acquistare il solo software OCR ed incaricare il proprio reparto informatico della produzione di un software per la gestione degli ingressi. In questa valutazione economica è preferito, anche considerando i limiti del gestionale attualmente in uso, di acquisire esternamente il Gate Operating System.

### 10.3 Servizi

In questa voce sono conteggiati i costi di realizzazione dell'opera, ovvero i necessari lavori di sbancamento e asfaltatura del terreno, nonché collegamenti elettrici e telematici con il terminal ed i collegamenti fognari.

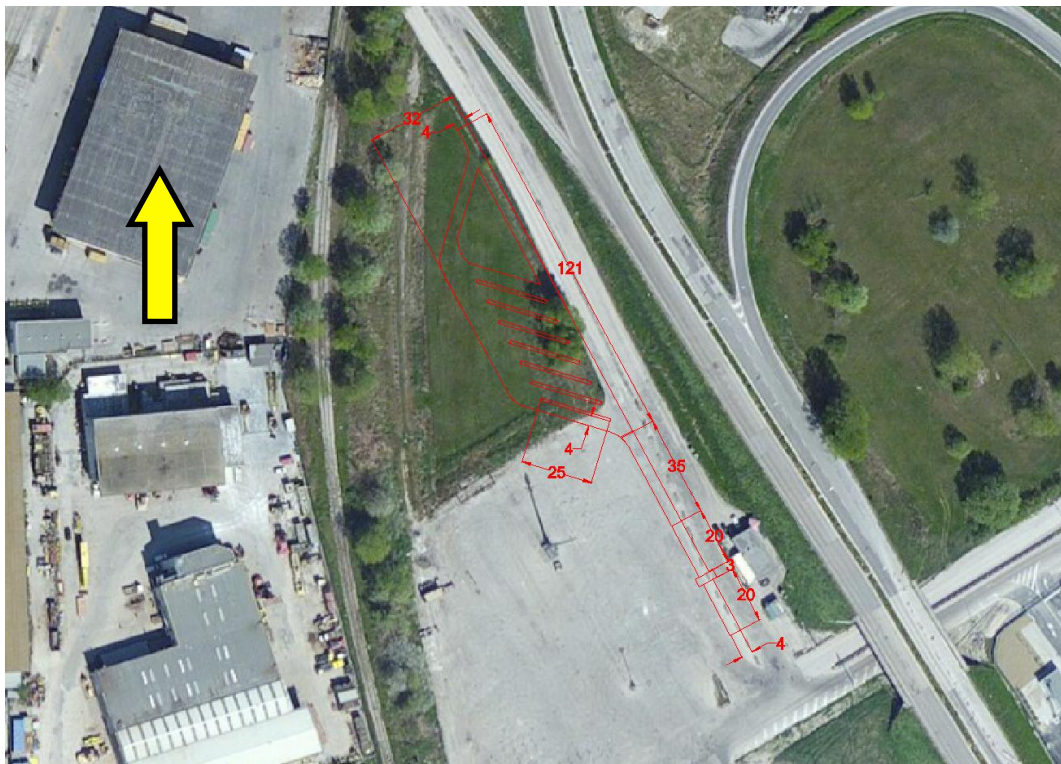


Fig 10.2 Area dei lavori

Il pre-gate si trova in un'area (vedi capitolo 9) parzialmente asfaltata e parzialmente coperta di vegetazione, sono già presenti condotti fognari e di drenaggio delle acque e la postazione più vicina per il collegamento elettrico e telematico si trova nel magazzino (evidenziato in figura 10.2) distante circa 300 metri dal portale.

Le operazioni da svolgere sono quindi:

- Sbancamento dell'area non asfaltata del pre-gate

- $8.5\text{€/m}^3$ , Profondità 15cm  $\rightarrow 1.275\text{€/m}^2$
- $3000\text{m}^2$
- Fresatura del conglomerato bituminoso esistente
  - $14\text{€/m}^2$
  - $3000\text{m}^2$
- Misto granulare stabilizzato
  - $35\text{€/m}^3$ , Spessore 10cm  $\rightarrow 3.5\text{€/m}^2$
  - $5000\text{m}^2$
- Bynder
  - $5\text{€/m}^2$
  - $5000\text{m}^2$
- Tappeto d'usura
  - $1\text{€/cm m}^2$ , Spessore 5cm  $\rightarrow 5\text{€/m}^2$
  - $5000\text{m}^2$
- Installazione delle linee elettriche e cablaggi
  - 400 metri
  - 17 €/m
- Canalizzazione per raccolta delle acque
  - 100 metri
  - 35 €/m

#### 10.4 Costi

I costi indicati relativamente alla parte hardware e software sono stati estratti da preventivi sviluppati da APS Technology Group per il terminal LSCT (La Spezia Container Terminal) nell'ottobre 2013.

I prezzi dei lavori civili invece sono stati ricavati dal prospetto “Realizzazione di vie di corsa gru portuali, Analisi prezzi, REL-07” sviluppato da Sapir Engineering per TCR nell’ottobre 2013.

Hardware	Unità	Costo	Totale
Portale OCR	1	150.000 €	150.000 €
Segnaletica smart	1	2.000 €	2.000 €
Colonnine interattive	8	15.000 €	120.000 €
Telecamere OCR	3	2.500 €	7.500 €
Scanner OCR di ID card	1	2.000 €	2.000 €
Stampatrice di badge temporanei RFID	1	2.500 €	2.500 €
Lettore RFID	2	20 €	40 €
Server Room	1	10.000 €	10.000 €
Totale Hardware			294.040 €

Software	Unità	Costo	Totale
Software OCR & GOS	1	80.000 €	80.000 €
Totale Software			80.000 €

Servizi	Unità	Costo	Totale
Sbancamento (m <sup>3</sup> )	3000	1,275 €	3.825 €
Fresatura (m <sup>3</sup> )	2000	14 €	28.000 €
Misto granutale stabilizzato (m <sup>3</sup> )	5000	4 €	17.500 €
Bynder (m <sup>3</sup> )	5000	5 €	25.000 €
Tappeto d'usura (m <sup>3</sup> )	5000	5 €	25.000 €
Tubazioni fognarie (m)	100	35 €	3.500 €
Linee elettriche (m)	400 (m)	17 €	4.000 €
Totale servizi			106.825 €

Totale			482.865 €
--------	--	--	-----------

Il costo stimato per la realizzazione del nuovo Gate In si attesta attorno ai 480.000€. E' opportuno evidenziare che i fornitori di attrezzature OCR, RFID, etc, offrono pacchetti di progettazione, messa in opera e assistenza (h24, 7/7) sotto forma di pagamenti annuali il cui costo si aggira, a seconda delle opzioni scelte, fra i 50000€ ed i 150000€.

Nel caso del terminal container di Ravenna il 50% dell'investimento sarebbe finanziato dalla comunità europea mentre un ulteriore 25% sarebbe a carico dell'autorità portuale; questo limita l'investimento economico del terminal, considerando ulteriori 100000€ di assistenza annuale, a meno di 150000€.

### **10.5 Performance**

I tempi di attesa al varco sono piuttosto variabili. I veicoli diretti al magazzino global service, i mezzi addetti al trasporto di rotabili e le bisarche di IMS non si arrestano al gate e non costituiscono quindi motivo di congestione. I camion che trasportano container invece impiegano un tempo che varia in funzione delle problematiche eventualmente riscontrate. Come ho rilevato durante l'analisi dei flussi, i trasportatori che portano container, nel caso in cui non si verificano anomalie, impiegano al varco il tempo strettamente necessario per:

- scendere dal veicolo,
- recarsi dall'operatore di varco
- siglare l'interchange
- eventualmente ritirare il sigillo,

- consegnare, se necessario, i documenti alla GdF,
- salire sul mezzo e ripartire.

Queste operazioni richiedono mediamente fra i 30 ed i 40 secondi per essere espletate. Qualora si riscontrino anomalie, il veicolo può rimanere bloccato per diversi minuti rallentando l'intera colonna di veicoli dopo di esso. Attualmente il gate è in grado di gestire circa 60 camion all'ora (riducendo però al minimo le verifiche quali presenza danni, label IMO o controllo sigilli) operando con due operatori contemporaneamente, uno per corsia; questo significa che mediamente ogni operatore riesce a varcare un veicolo ogni 2 minuti.

Rilevando le problematiche anticipatamente, ovvero al pre-gate, e considerando che il riconoscimento della movimentazione in corso sarebbe automatico, tutti i veicoli porta container che si presentano al gate dovrebbero poter espletare le procedure di accesso nel tempo impiegato normalmente dai trasportatori che non presentano errori.

Ogni corsia dovrebbe quindi permettere l'accesso di oltre 60 veicoli all'ora, senza nessuna diminuzione di qualità del servizio, raddoppiando virtualmente la capacità operativa del varco impiegando un singolo operatore e non due.

La scansione automatica dei danni ai contenitori permetterà una più semplice ed economica gestione dei contenziosi, riducendo il carico di lavoro dell'ufficio Customers Service e la spesa per le riparazioni a carico del terminal.

Grazie all'eliminazione della congestione stradale, alla registrazione degli accessi, al controllo automatizzato dei flussi, e alla connessione con gli altri enti del panorama logistico nazionale, le innovazioni proposte consentirebbero di risolvere le problematiche di Safety & Security evidenziate e offrire un miglior servizio all'utenza



contemporaneamente al soddisfacimento delle richieste delle autorità locali ed europee in materia d'innovazione e intercomunicabilità.

Nella valutazione economica finale occorre però sottolineare come l'incremento di capacità operativa del Gate In non costituirebbe fonte di reddito se non accompagnata da investimenti consistenti nell'ambito operativo del reparto Yard; tale reparto necessiterebbe infatti di nuovi mezzi e personale per poter gestire l'incremento di flusso reso possibile dalla ristrutturazione proposta.

# Capitolo 11

## Conclusioni

In questo elaborato sviluppato durante la mia permanenza presso il terminal container di Ravenna TCR ho cercato di analizzare il lavoro svolto in un terminal container e proporre una soluzione organica e strutturata di ammodernamento e razionalizzazione del flusso di informazioni e delle merci che venisse incontro alle necessità percepite dall'azienda stessa e alle richieste delle autorità locali ed europee.

Dato che un terminal container rappresenta una realtà piuttosto particolare, il primo passo è stato comprendere in maniera esaustiva il lavoro svolto in questo tipo di azienda e quali siano i soggetti in gioco: la Guardia di Finanza, l'Agenzia delle Dogane, gli autotrasportatori, gli spedizionieri e ovviamente il terminal medesimo.

Questa analisi ha richiesto uno studio e analisi della struttura fisica e concettuale del terminal, ovvero, come è organizzato, a livello di ruoli e responsabilità, come utilizza e dispone delle proprie risorse.

Successivamente ho estrapolato, integrato e vagliato le informazioni relative ai prodotti gestiti dall'azienda, ovvero le diverse tipologie di flussi per comprenderne l'entità e la rilevanza assoluta e relativa.

Ultima fase dell'analisi è stata comprendere il *modus operandi* dell'azienda nei numerosi contesti che le si presentano, anche prestando servizio nei vari reparti operativi.

Terminata la raccolta di informazioni, e avendo quindi compreso in larga misura il lavoro svolto dal terminal, ho tentato di identificare tutte le criticità nei processi lavorativi, dovuti ad esempio a limiti tecnologici o ad errore umano, e ho esaminato le richieste delle autorità portuali locali ed europee, in materia di automazione ed interoperabilità.

Una volta completata l'analisi delle problematiche ho raccolto informazioni sulle tecnologie esistenti che potessero essere utili per eliminarle ed ho proposto una soluzione organica e strutturata per migliorare l'efficienza e incrementare la sicurezza, razionalizzando il lavoro e riducendo fattori di rischio per la Safety and Security di tutti gli operatori coinvolti nelle dinamiche del terminal.

La fase finale della realizzazione di questo progetto è stata la valutazione dei costi realizzativi dell'opera e dell'incremento di performance che ne conseguirebbe.

Il nuovo gate-in permette l'accesso a più del doppio dei mezzi nella medesima unità di tempo attraverso il varco, questo si traduce in tempi di attesa più brevi e maggior TEU movimentati, tuttavia, il reparto yard, responsabile delle movimentazioni dei container, non sarebbe in grado di gestire tale incremento di traffico vanificando così buona parte dell'investimento. L'incremento di Safety & Security ottenuto permetterebbe migliori valutazioni nel corso delle numerose audit cui la struttura è periodicamente sottoposta senza però contribuire ad un sostanziale ritorno economico. Si sottolinea infine con la miglior gestione delle problematiche e l'automatizzazione delle procedure di controllo consentirebbe una minor spesa in contenzioni e un miglior utilizzo delle risorse disponibili.

La soluzione proposta risolve molte delle problematiche riscontrate e soddisfa le richieste delle autorità portuali locali ed europee, tuttavia, l'investimento richiesto, pur innalzando il livello di servizio offerto e la conseguente appetibilità del terminal, sarebbe solo il primo di numerosi investimenti necessari atti ad ottenere un maggior traffico effettivamente gestibile e quindi un ritorno economico.

Colgo l'occasione per ringraziare l'azienda TCR della disponibilità ad accogliermi e tutti i dipendenti per la loro accoglienza e professionalità con particolare riguardo per il Direttore del reparto operativo Alessandro Battolini, il Direttore dell'ufficio tecnico e sicurezza Romano Magnani ed il Responsabile IT Filippo Marini.

## Capitolo 12

### Bibliografia

Dewan Md Zahurul Islam, J. Fabian Meier, Paulus T. Aditjandra, Thomas H. Zunder, Giuseppe Pace, *Logistics and supply chain management*, 2012, disponibile su sciencedirect.com

Agnes Kelm, Lars Laußat, Anica Meins-Becker, Daniel Platz, Mohammad J. Khazaei, Aaron M. Costin, Manfred Helmus, Jochen Teizer, *Mobile passive Radio Frequency Identification (RFID) portal for automated and rapid control of Personal Protective Equipment (PPE) on construction sites*, 2013, disponibile su sciencedirect.com

A W Czarnik, *How and Why to Apply the Latest Technology*, Ann Arbor, MI, USA, Elsevier Ltd, 2007

Elisabeth Ilie-Zudor, Zsolt Keme'ny, Fred van Blommestein, La' szlo' Monostori, Andre' van der Meulen, *A survey of applications and requirements of unique identification systems and RFID techniques*, 2010, disponibile su sciencedirect.com

Hyung Rim Choi, Nam Kyu Park, Dong-Ho Yoo, Hae Kyoung Kwon, *A study on the technology development for nonstop automated gate system*, Proceedings of the Second International Intelligent Logistics Systems Conference, 2006, disponibile su sciencedirect.com

Wei Wua, Zheng Liu, Mo Chen, Xiaomin Yang, Xiaohai He, *An automated vision system for container-code recognition*, Expert Systems with Applications 39 (2012) 2842–2855

Runmin Wanga, Nong Sanga, Ruolin Wangb, Liangwei Jiang, *Detection and tracking strategy for license plate detection in video*, Optik 125 (2014) 2283–2288

Francisco Moraes Oliveira-Neto, Lee D. Han, Myong K. Jeong b, *Online license plate matching procedures using license-plate recognition machines and new weighted edit distance*, 2011, Transportation Research Part C 21 (2012) 306–320

Yuren Du, Wen Shi, Caiyun Liu, *Research on an Efficient Method of License Plate Location*, physics Procedia (2012) 1990-1995

J.A. Unar, Woo Chaw Seng, Almas Abbasi, *A review of biometric technology along with trends and prospects*, Pattern Recognition 47 (2014) 2673–2688

Danian Zheng, Yannan Zhao, Jiaxin Wang, *An efficient method of license plate location*, 2005, , disponibile su sciencedirect.com

J.C.Q. Dias, J.M.F. Calado, A. Lui's Oso' rio, L.F. Morgado, *RFID together with multi-agent systems to control global value chains*, 2009, disponibile su sciencedirect.com

Zhu Le-qing a,\* , Zhang San-yuan, *Multimodal biometric identification system based on finger geometry, knuckle print and palm print*, 2008, disponibile su [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

E.W.T. Ngai, T.C.E. Cheng, S. Auc , Kee-hung Lai *Mobile commerce integrated with RFID technology in a container depot*, 2005, disponibile su [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Ferrari E., Pareschi A., Persona A., Regattieri A. *Logistica Ingrata e Flessibile per i sistemi produttivi dell'industria del terziario*. Bologna, Esculapio, 2004

Ufficio Servizi, *Manuale e Procedure*, Revisione anno 2013, (Uso interno TCR)

Magnani R., *Istruzioni di lavoro per la sicurezza degli operatori durante operazioni di ricevimento, scarico e ricarica di autovetture e/o rotabili in genere - Attività Navi RO-RO*, Procedura revisionata 10/12/2013, (Uso interno TCR)

Magnani R., *Regole di Sicurezza nella gestione delle operazioni di stoccaggio, carico e scarico contenitori VUOTI e Pieni in piazzale*, Procedura revisiona il 26.02.2013 (Uso interno TCR)

Magnani R., *Istruzioni di lavoro per la gestione dei rotabili nuovi ed usati*, Procedura revisiona il 22.05.2013 (Uso interno TCR)

Dati e statistiche sono stati forniti dal reparto informatico di TCR.